

Пояснювальна записка

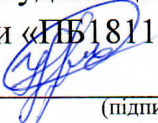
до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: «Конструктивно-технологічне рішення будинку-апартаменту за адресою
Дніпропетровська обл., Новомосковський район, с. Піщанка, вул. Весняна, 36, тип
І»

за освітньою програмою: «Промислове і цивільне будівництво»

зі спеціальності: «192 Будівництво та цивільна інженерія»

Виконав: студент групи «ПБ1811»



(підпис студента)

/Артем КАРПЕНКО/

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:



(підпис)

/доц.Світлана
КОСЯЧЕВСЬКА/

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:



(підпис)

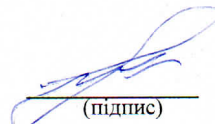
/доц.Світлана
КОСЯЧЕВСЬКА/

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Консультанти:

Охорона праці

(назва розділу)



(підпис)

/к.т.н., доц. Заяць Ю.Л./

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

//

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

//

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

//

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент



(підпис)

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Faculty « Industrial and civil construction »
Department « Construction production and geodesy »

Explanatory Note
to Bachelor's Thesis

on the topic: «Constructive and technological solution of the house-apartment at the address Dnipropetrovsk region, Novomoskovsk district, village Pishchanka, street Spring, 36, type 1»

according to educational curriculum «Industrial and Civil Construction»

in the Speciality: «192 Building and civil engineering»

Done by the student of the group ПБ1811:

/Artem KARPENKO/ 

Scientific Supervisor:



/Svitlana KOSIACHEVSKA/

Normative controller:

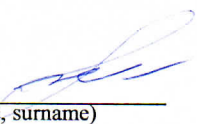


/Svitlana KOSIACHEVSKA/

Supervisors

Occupational Health

(Chapter title heading)

/Ph.D. Yuriy ZYATS/ 

(position, name, surname)

//

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

//

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

//

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Факультет «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра: «Будівельне виробництво та геодезія»

Рівень вищої освіти: бакалавр

Освітня програма: «Промислове і цивільне будівництво»

Спеціальність: «192 Будівництво та цивільна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Будівельне виробництво

та геодезія

Григорук К.А.
(підпис)

Дата 25.12.2021 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

студенту Карпенко Артем Анатолійович

1. Тема роботи: «Конструктивно-технологічне рішення будинку-апартаменту за адресою Дніпропетровська обл., Новомосковський район, с. Піщанка, вул. Весняна, 36, тип 1»

Керівник роботи: Косячевська Світлана Миколаївна, доцент
підтверджені наказом № 116ст від 22.12.2021

2. Строк подання студентом роботи: 10.10.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: робочий проєкт реконструкції, нормативно-правові документи, літературні, електронні і періодичні джерела

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

4.1 Архітектурно-конструктивний розділ: Об'ємно-планувальне і конструктивне рішення БПП.

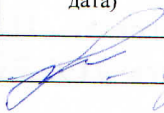
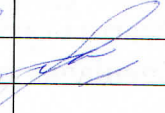
4.2 Організаційно-технологічний розділ: підрахунок об'ємів земляних робіт, підрахунок об'ємів робіт, підбір крана, проектування тимчасових доріг, організація тимчасових складів, тимчасові будівлі та споруди, водопостачання і каналізація будівельного майданчика, електропостачання будівельної площадки, визначення кількості прожекторів

4.3 Технологічна карта на залізобетонний монолітний каркас: організація і технологія виконання робіт, вимоги до якості робіт, потреба в матеріально-технічних ресурсах, техніка безпеки при зведенні монолітного каркасу, ТЕП технологічної карти, техніка безпеки про зведенні монолітного каркасу.

4.4 Охорона праці: вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць, охорона праці і промислова безпека у будівництві, правила охорони праці під час виконання робіт на висоті.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): фасад в осях, план 1-го поверху, експлікація приміщень 1-го поверху; план на позн. +4.500 м, план покрівлі, розрізи; календарний графік, ТЕП розрахунки; технологічні схеми виконання земляних та бетонних робіт; генплан, схеми розміщення крана.

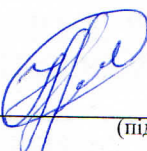
6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Охорона праці	доц. Заяць Ю.Л.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-конструктивний розділ	11.04-29.04.2022	
2	Організаційно-технологічний розділ	25.04-11.05.2022	
3	Охорона праці	02.05-11.05.2022	
4	Контроль якості	09.05-18.05.2022	
5	Виконання графічної частини	25.04-06.06.2022	
6	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	10.06.2022	
7	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	23.06.2022	

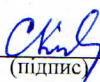
Студент


(підпис)

Артем КАРПЕНКО

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи


(підпис)

доц. Світлана

КОСЯЧЕВСЬКА

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Довідка
про відсутність плагіату у випускній кваліфікаційній роботі

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський національний університет залізничного
транспорту імені академіка В. Лазаряна
Кафедра Будівельне виробництво та геодезія

ДОВІДКА

За результатами перевірки випускної кваліфікаційної роботи здобувача
вищої освіти Карпенка Артема Анатолійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Конструктивно-технологічне рішення будинку-апартаменту за
адресою Дніпропетровська обл., Новомосковський район, с. Піщанка, вул.
Весняна, 36, тип 1

в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР

 С. М. Коселевська

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Відгук керівника
кваліфікаційної роботи бакалавра
(ступінь вищої освіти)

Студент групи ПБ1811 Карпенко Артем Анатолійович
(шифр групи) (Прізвище, Ім'я, По батькові)

Тема випускної роботи: Конструктивно-технологічне рішення будинку-апартаменту за адресою Дніпропетровська обл., Новомосковський район, с. Піщанка, вул. Весняна, 36, тип 1

1. Якісні відмінності кваліфікаційної роботи: у кваліфікаційній роботі здобувач зробив акцент на організаційній складовій і розробив рішення для календарного планування організаційного і технологічного процесу. Окрім того, заслуговує на увагу технологічна карта на улаштування залізобетонного монолітного каркасу, де висвітлені питання проведення арматурних робіт і контроль якості робіт.

2. Зауваження: в роботі допущені неточності в частині використаної будівельної техніки. А також недостатньо повно надано посилань на першоджерела по тексту самої кваліфікаційної роботи, що вплинуло на результат перевірки на плагіат.

3. Висновок щодо дотримання академічної доброчесності: в роботі програмою перевірки на плагіат Unichesk виявлено критичну масу текстових та графічних запозичень, бо в багатьох випадках механізм посилань на першоджерела не використано.

Комплексна оцінка кваліфікаційної роботи: здобувач Карпенко Артем Анатолійович виконав роботу в повному обсязі відповідно до виданого завдання. Робота виконана здобувачем самостійно. Основні навички і компетентності здобувача дозволили йому опанувати основні програмні результати навчання відповідно ОП «Промислове і цивільне будівництво» (рівень бакалавр). Комплексна оцінка кваліфікаційної роботи - за шкалою ЄКТС – **75 балів**, за національною шкалою – **ДОБРЕ**.

Керівник: доцент Світлана КОСЯЧЕВСЬКА 
(посада) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Дата: 16.06.2022 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	9
1.1 Загальна економічна характеристика району будівництва.....	9
1.2 Основні гідрогеологічні характеристики району будівництва	10
1.3 Коротка характеристика природно-кліматичного району будівництва.....	11
1.4 Функціональні вимоги до житлових будівель	12
1.5 Особливості об'ємно-планувальної структури та основні вимоги до об'ємно-планувального рішення	13
1.6 Вимоги до капітальності, довговічності та вогнестійкості будівель і споруд	15
1.7 Протипожежні вимоги.....	17
1.8 Особливості мікроклімату основних приміщень	18
1.9 Основні характеристики будівлі	19
1.10 Об'ємно-планувальне рішення.....	19
1.11 Конструктивні рішення будівлі.....	21
1.11.1 Фундаменти.....	22
1.11.2 Гідроізоляція стін та фундаментів.....	22
1.11.3 Зовнішні стіни.....	22
1.11.4 Внутрішні стіни	25
1.11.5 Перекриття	25
1.11.6 Перемички.....	26
1.11.7 Перегородки.....	26
1.11.8 Підлоги	26
1.11.9 Покрівля	30
1.11.10 Заповнення віконних і дверних прорізів.....	31
1.11.11 Природне та штучне освітлення	31
1.12 Внутрішнє та зовнішнє оздоблення	32
1.12.1 Внутрішнє оздоблення.....	32
1.12.2 Зовнішнє оздоблення	32
1.13 Інженерне обладнання.....	32
1.13.1 Вентиляція і опалення.....	32

1.13.2 Водопровід і каналізація.....	34
1.14 Генеральний план	36
1.14.1 Генеральний план та транспорт.....	36
1.14.2 Благоустрій та озеленення території.....	36
1.14.3 Основні показники за розділом генерального плану і транспорту	37
1.15 Техніко-економічні показники проектного рішення	37
2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ.....	39
2.1 Підрахунок об'ємів земляних робіт.....	39
2.2 Вибір крану	51
2.3 Поперечна прив'язка монтажних кранів.....	53
2.4 Визначення зон впливу крана.....	54
2.5 Проектування тимчасових доріг	55
2.6 Організація приоб'єктних складів.....	56
2.7 Тимчасові будівлі та споруди.....	57
2.8 Водопостачання і каналізація будівельного майданчика	59
2.9 Електропостачання будівельної площадки	61
2.10 Визначення кількості прожекторів	62
3 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВИКОНАННЯ МОНОЛІТНИХ РОБІТ	63
3.1 Галузь застосування та технічні вимоги.....	63
3.2 Організація і технологія виконання робіт	64
3.3 Вимоги до якості робіт	68
3.4 Потреба в матеріально-технічних ресурсах	73
3.5 Техніко-економічні показники технологічної карти.....	75
3.6 Техніка безпеки при роботах зведення монолітного каркасу	77
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	82
4.1 Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць	82
4.2 Охорона праці і промислова безпека у будівництві.....	84
4.3 Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті	84
5 ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
Додаток А	90

ВСТУП

Актуальність теми. Часи просторових надмірностей - "коробок" площею 800 кв. м – пройшли. Дуже химерні, з погляду архітектури, будівлі втрачають привабливість для покупця.

Заміські котеджі, як правило, розраховані на одну сім'ю і можуть стати місцем постійного проживання, так і територією літнього та зимового відпочинку для тих, хто не має можливості провести відпустку за кордоном.

Споживачу найчастіше потрібний практичний будинок площею від 150 до 350 кв.м з раціональним, ергономічним плануванням та житловою мансардою.

Стандартна пропозиція включає індивідуальний архітектурний проект, який створюється в рамках цілого комплексу, що передбачає віддаленість не більше 30-50 км від міста, наявність під'їзних шляхів, системи комунікацій, розвиненої інфраструктури. Втім, така відстань не завжди є постійною. Наприклад, деякі котеджні селища будуються в межах міста, що значно полегшує дорогу і аж ніяк не позначається на екологічній обстановці, тому що місце ретельно підбирається: далеко від великих магістралей, у лісовій зоні. Як правило, йдеться про будинок, розташований на земельній ділянці площею від 10 соток, де є вбудований або прибудований гараж.

Перевагами котеджу для життя є: по-перше, індивідуальність проекту, можливість відпочити від міської метушні, відокремившись у своїх володіннях. На сусідів у цьому випадку увагу звертають рідко, тим більше що форма котеджних селищ забезпечує єдність соціального середовища.

По-друге, будівництво може проводитися на замовлення відповідно до стилістичного смаку власника будинку, що зберігає його ексклюзивність, а значить, і велику ліквідність на ринку нерухомості. Не можна забувати і про те, що покупка будинку - це вигідне вкладення грошей, тому що ціни на нерухомість постійно зростають, а попит на житло ніколи не зникне.

По-третє, свою роль відіграють близькість до природи, найкраща екологія: територія котеджного селища – це безпечне та комфортне життєве середовище, гарантія того, що поряд із будинком раптом не з'явиться промисловий об'єкт.

По-четверте, у індивідуальному будинку кожен сам собі господар.

Як правило, сучасний котедж має 2-3 поверхи, його середня площа становить трохи більше ніж 200 кв. м, на яких чітко позначені господарська та житлова зони. В повному розпорядженні власника будинку виявляється прилегла земля, де за бажанням можна розбити сад, побудувати басейн і створити все те, на що вистачить фантазії.

Нерідко для заміського будинку вибирається автономне - котельне - теплопостачання і прокладаються власні комунікації: таким чином, його господаря вже не торкнуться суспільні кризи (відключення світла, води, тепла та ін.).

1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Загальна економічна характеристика району будівництва

Об'єкт будівництва знаходиться у селищі Піщанка, що безпосередньо прилягає до обласного центру Дніпровського регіону – м.Дніпро. Дніпро - один з найбільших промислових, економічних і транспортних центрів, центр металургії, аерокосмічного і ракетобудування.

Займаючи 5,3% території з часткою населення 7,6%, Дніпропетровська область є одним із провідних регіонів України. Її внесок у валовий регіональний продукт держави становить більше 10% і значною мірою визначає загальну ситуацію в державі. Дніпропетровщина – самодостатній регіон з потужним промисловим та науковим потенціалом, розвинутим сільськогосподарським виробництвом, високим рівнем розвитку транспорту і зв'язку, вигідним географічним положенням та багатими природними ресурсами

Область володіє близько 50% загальнодержавних запасів корисних копалин: 100% марганцевої руди, 70% залізної руди, 45% розвіданих запасів вугілля. В області видобувається 40 видів мінеральної сировини. На її території розташоване єдине в Україні родовище талько-магнезитів.

За роки незалежності України відчутно зросла питома вага господарського комплексу області. Частка промислового виробництва збільшилась з 14,5% до 18,3%, іноземних інвестицій – з 5,4% до 10,6%, експорту – з 14,1% до 15,8%.

Область має потужний промисловий потенціал, який характеризується високим рівнем розвитку важкої індустрії. У регіоні діють близько 500 великих та середніх промислових підприємств майже всіх основних видів економічної діяльності.

На Дніпропетровщині виробляється 18,3% (454,1 млрд грн) усієї реалізованої промислової продукції України. За цим показником область посідає перше місце в Україні.

1.2 Основні гідрогеологічні характеристики району будівництва

Місто Дніпро розташоване в межах Дніпровського артезіанського басейну, для якого характерна наявність потужних осадових відкладів, до яких приурочені водоносні горизонти.

- В межах правобережжя гідрогеологічні умови несприятливі. Виділяється водоносний горизонт архея-протерозоя. Практичного значення для централізованого водопостачання він не має.

- Водоносний горизонт бучакських відкладів (правобережжя) має локальне поширення. Характеризується малою водовіддачею і практичного значення не має.

- В межах лівобережжя виділяються: – водоносний горизонт старо-алювіальних відкладів річних долин і балок. Залягає широкою полозою в 15-20 км вздовж лівого берега Дністра. Глибини залягання – 10 м. Горизонт безнапірний. Дебіти свердловин 0,2-3,0 л/сек. Мінералізація 0,3-1,0 г/л, жорсткість 3-6 мг-екв/л; – водоносний горизонт харківських відкладів. Глибина залягання 6-40 метрів. Горизонт напірний. Дебіти свердловин 0,3-3,0 л/сек. Мінералізація 1 г/л, жорсткість 1-3 мг-екв/л; – водоносний горизонт бучакської свити (напірні води артезіанського басейну платформеного типу). Мають суцільне поширення та північний схід від міста в межах лівобережжя. Дебіти свердловин 1-2 л/сек. Мінералізація до 2 г/л, жорсткість 0,5-1,7 мгекв/л. 9

- Територію міста дренає р. Дніпр з притокою Самара, які зарегульовані Дніпровським водосховищем. Середня річна амплітуда коливання рівня – 2,5 м. Площа дзеркала водосховища при НПГ (51,4 м) – 410 км². Повний об'єм – 3,3 км³. Мертвий об'єм < 2,5 км³.

- Дані водні об'єкти є складовими екологічного каркасу міста.

- На сьогодні основним джерелом водопостачання міста є р.Дніпро. Доля підземних вод у водопостачанні не перевищує 1%.

- Орієнтовний об'єм водопостачання становить 1057 тис. м³ /добу, із якого на господарсько-питні потреби – 30%, промислове водопостачання – 70%. Розрахункові втрати води при транспортуванні 3-4%.

1.3 Коротка характеристика природно-кліматичного району будівництва

За різноманітністю і значимістю природних ресурсів Дніпропетровська область є однією з найбагатших в Україні. Дніпропетровщина відзначається підземними багатствами та сприятливим кліматом, водними ресурсами, родючими ґрунтами.

У Дніпропетровській області розвідано єдине в Україні родовище талько-магнетитів, розробка якого дасть змогу на 60–70% забезпечити потреби України у вогнетривкій сировині та значно зменшити її імпорт з інших країн. До того ж, у процесі збагачення талько-магнетитів отримується високоякісний і цінний тальк

На території Дніпропетровщини знаходяться більше 291 річок, понад 3292 ставків, 1129 озер (з яких 219 озер площею три і більше гектарів) та 100 водосховищ.

Головна водна артерія України – ріка Дніпро – найбільша річка в Україні, друга за величиною з тих, що впадають у Чорне море, третя в Європі. Ріка поділяє область на дві частини: Лівобережжя та Правобережжя. Загальна довжина р. Дніпро в межах області – 261 км.

Клімат помірно-континентальний.

- Температура повітря: середньорічна + 8°C, абсолютний мінімум – 34 °C, абсолютний максимум + 40 °C.

- Атмосферні опади: середньорічна 477 мм, середньодобовий максимум 36 мм.

- Повторюваність напрямів вітру і штилів, % (див. табл.1.1):

Таблиця 1.1

Період року	Пн	Пн	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх	Штиль
Теплий період	14,1	12,8	8,8	9,7	13,7	9,6	12,6	20,6	20,0
Холодний період	9,6	12,2	13,6	16,6	15,8	10,6	7,6	14,0	12,4
Рік	12,0	13,0	11,0	12,0	15,0	10,0	9,0	18,0	17,0

Штильові погоди (17%) та наявність промислових виробництв I-III класу шкідливості можуть створювати високий потенціал забруднення міського середовища, а тумани і слабка аерація перешкоджають його самоочищенню.

1.4 Функціональні вимоги до житлових будівель

Відповідно до житлового законодавства житлом визнається приміщення, призначене для постійного чи тимчасового проживання людей (будинки, квартира). До складових частин жилого приміщення можуть входити приміщення, які використовуються для відпочинку, зберігання майна або задоволення інших потреб людини.

За змістом житлового права не визнаються житлом приміщення, не призначені й не пристосовані для постійного чи тимчасового проживання (відокремлені від жилих будівель – погребі, гаражі, інші будівлі господарського призначення). Не є житлом також кімната в готелі, дача, садовий будинок тощо.

Житло I категорії (комерційне) – житло з нормованими нижніми і ненормованими верхніми межами площ квартир та одноквартирних житлових будинків(котеджів), які забезпечують рівень комфорту проживання не нижче за мінімальний допустимий.

Вимоги, пов'язані з особливостями окремих видів громадських будинків, у тому числі функціонально-планувальними, за умовами кооперування, блокування, інтеграції один з одним або з житловими та виробничими будинками встановлюються в окремих будівельних нормах за видами будинків та споруд і в спеціальних нормах: ДБН В.2.2-3:2018 [25]; ДБН В.2.2-10:2001 [26]; ДБН В.2.2-11:2002 [27]; ДБН В.2.2-15:2019 [14]; ДБН В.2.2-40:2018 [29]; ДБН В.2.2-41:2019 [30].

При проектуванні громадських будинків належить керуватись нормами, що визначають місткість, санітарно-гігієнічні та протипожежні вимоги, вимоги до інженерного обладнання, розміщення та розмірів земельних ділянок закладів та підприємств обслуговування згідно з ДБН В.2.2-12:2019 [31].

У громадських будинках і на території громадських комплексів допускається розміщення необхідних за технологією сервісно-виробничих та житлових приміщень службового призначення. Зазначені приміщення повинні відповідати вимогам будівельних норм за видами будинків та споруд і розділу 9, 10 норм згідно ДБН В.2.2-9:2018[39], з завданням на проектування.

При проектуванні громадських будинків та споруд необхідно передбачати обладнання і пристрої, що враховують потреби інвалідів та інших маломобільних груп населення згідно з вимогами даних Норм (6.1.6; 6.1.9; розділ 12) та ДБН В.2.2-40:2018 [29]. Види обладнання і пристроїв для інвалідів визначаються у завданні на проектування.

1.5 Особливості об'ємно-планувальної структури та основні вимоги до об'ємно-планувального рішення

Планування будівель, а точніше - їх об'ємно-планувальна структура, тісно пов'язана як з їх функціональним призначенням, так і з типом застосовуваних конструкцій. Ця структура являє собою спільне розташування певних приміщень заданих розмірів і форми в одній будівлі відповідно до функціональних, технічних, економічних та художньо-естетичними вимогами.

Основу об'ємно-планувального рішення житлових будинків становить так звана житлова осередок - квартира в житловому будинку, номер у готелі або кімната в гуртожитку.

Індивідуальний (одноквартирний) житловий будинок розрахований на проживання в ньому однієї сім'ї. Кількість поверхів у таких будинках варіюється в досить широких межах і залежить насамперед від типу будівлі (сільський житловий будинок, дача, котедж, особняк і т.д.). Зазвичай це один-два поверхи, але зустрічаються і більш високі індивідуальні житлові будинки.

Житлові будинки мають невеликі за розміром приміщення, що визначає їх прості конструктивні схеми з малими прольотами перекриттів і покриттів. Основним архітектурно-композиційним елементом житлового будинку, що визначає його об'ємно-планувальне рішення є квартира розрахована на

проживання однієї родини. До складу квартири входять: житлові кімнати, кухня, санітарний вузол, передня, коридори, убудовані шафи, комора.

Житлові будинки повинні проектуватися з урахуванням побутового устрою родини, природно-кліматичних особливостей місця будівництва належних умов освітлення, звукоізоляції, вогнестійкості конструкцій, можливість швидкої евакуації у випадку пожежі.

До числа основних вимог, яким повинні задовольняти житлові будинки, зокрема їхні житлові приміщення, ставляться достатні розміри приміщень і оптимальні співвідношення їхніх глибин і широт (тобто гарні пропорції).

Розміри приміщень, зокрема їхньої площі, призначаються за нормами проектування. Висота житлових кімнат (від підлоги до стелі) приймається не менше ніж 2,5м. Житловим кімнатам намагаються надавати квадратну або прямокутну форму, бажано зі співвідношенням сторін 1:1,5, але не більш ніж 1:1,75.

Освітленість житлових та загальних приміщень квартири характеризується розрахунковою площею світлових прорізів (вікон і заскленої частини балконних дверей) до площі підлоги приміщення і складає не менш ніж 1:8, а для сходових клітин не більш ніж 1:8.

Шляхи та час евакуації з приміщень визначаються розрахунком (належною вогнестійкістю частин будинків, пристроєм протипожежних перешкод, що відповідають розташуванням сходів, їхніми розмірами, ухилами маршів тощо).

Житлові будинки зводяться відповідно до стінової конструктивної системи, яка може бути виконана за наступними конструктивними схемами: з повздовжніми, поперечними несучими стінами та коробчаста.

У більшості випадків проектування й будівництво житлових будинків здійснюється з використанням уніфікованих конструкцій, типових рішень та індустріальних виробів. Створено міжгалузеву систему уніфікації будівельних рішень, яка заснована на положеннях МКРС (модульної координації розмірів у будівництві).

Для житлових будинків установлені основні об'ємно-планувальні параметри:

- проліт – відстань між координаційними осями в напрямку основної несучої конструкції покриття або перекриття;
- крок – відстань між координаційними осями в іншому напрямку;
- відмітка 0,000 – рівень чистої підлоги житлового приміщення квартири першого поверху;
- висота поверху – від рівня підлоги до рівня підлоги наступного поверху;
- висота приміщення – вимірюється від рівня підлоги до стелі.

1.6 Вимоги до капітальності, довговічності та вогнестійкості будівель і споруд

Капітальність будівель – комплексна характеристика, що містить показники їхньої довговічності вогнестійкості та рівня вимог, тобто це-сукупність основних властивостей, притамінних будівлям в цілому, що відбиває їхню національно-господарську і містобудівну значимість.

Класифікація будинків за капітальністю

Таблиця 1.2

Категорія будинків	Конструкції будинків	Нормативний строк служби, років
I	Будинки особливо капітальні із залізобетонним або металевим каркасом з заповненням кам'яними матеріалами, фундаменти кам'яні і бетонні, стіни цегляні, великоблочні, перекриття залізобетонні	175
II	Будинки капітальні із стінами зі штучного каменю або великоблочні, колони залізобетонні або цегляні, перекриття залізобетонні або кам'яні.	150
III	Будинки капітальні зі стінами з штучних каменів або великоблочні, колони залізобетонні або цегляні, перекриття дерев'яні	125

IV	Будинки із стінами полегшеної кам'яної кладки, колони залізобетонні або цегляні, перекриття дерев'яні	100
V	Будинки із стінами полегшеної кам'яної кладки, колони залізобетонні або цегляні, перекриття дерев'яні	80
VI	Будинки дерев'яні з брусованими стінами	50

Строк служби будинку визначається терміном експлуатації основних конструкцій, які не підлягають заміні: фундаментів, стін, каркасів

Довговічність - міцність, стійкість та витривалість як будинку у цілому, так і його елементів у часі. Під *довговічністю будинків і споруд* слід розуміти термін, протягом якого, незважаючи на вжиті заходи, вони зношуються і переходять у стан, за якого їхня подальша експлуатація стає неможливою, а ремонт і відбудова недоцільними. Будівельні норми і правило поділяють будинки за довговічністю на 4 ступені:

I — термін служби більше 100 років

II — від 50 до 100 років

III — від 20 до 50 років

IV — від 5 до 20 років.

У генеральних планах міст і проектах реконструкції житлової забудови показники фізичної зношеності будинків використовують здебільшого для визначення залишкового строку їхньої служби і вартісної оцінки житлового фонду, запланованого до знесення. На підставі залишкового строку служби житлових будинків визначають обсяг житлового фонду, що вилучається з експлуатації у зв'язку з аварійним станом (природне вибуття) протягом проектного періоду.

Процес зношення будинків є результатом взаємодії двох чинників: природного зношення як наслідок служби і фізичних умов існування об'єкта;

капітального ремонту, який знижує масштаби зношеності внаслідок цілковитої або часткової заміни й оновлення окремих конструктивних елементів.

Вогнестійкістю будівельних конструкцій називається їх здатність зберігати несучі і захисні функції в умовах пожежі. **Межа вогнестійкості** будівельної конструкції – це період часу (у годинах) від початку випробування її дією вогню або високої температури до появи однієї з наступних ознак:

- а) утворення в конструкції наскрізних тріщин;
- б) підвищення температури на поверхні конструкції, яка не обігрівалася, в середньому більш ніж на 160°C або в будь-якій точці цієї поверхні більш ніж на 190°C порівняно з температурою конструкції до випробування;
- в) втрата конструкцією несучої здатності.

1.7 Протипожежні вимоги

Пожежна безпека приватного будинка – це таке питання, яке варто передбачити на етапі планування і неухильно дотримуватися плану в процесі будівництва, не дозволяючи собі економити на цьому питанні.

Сучасні норми приділяють значну увагу організації безпеки мешканців при пожежі. Зокрема це стосується межі вогнестійкості матеріалів, шляхів евакуації (сходові клітини, коридори) і конструкцій.

Для забезпечення безпечної евакуації людей повинні передбачатися заходи спрямовані на :

- Створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі,
- Захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних факторів пожежі

Зазначені заходи забезпечуються комплексом об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерно-технологічних рішень, які слід приймати з урахуванням призначення категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою ступеня вогнестійкості та висоти (поверховості) будинку, кількості людей, що евакуюються. У випадку пожежі евакуація людей повинна проходити по шляхах евакуації через евакуаційні виходи.

Вентиляційні установки підпору та димовидалення повітря розміщені в окремих вентиляційних камерах поруч із сходово-ліфтовим вузлом. Під час пожежі в верхню частину шахти ліфта забезпечується примусова подача повітря.

Будинки, споруди та приміщення громадських будинків, їх конструкції, планувальні вирішення, обладнання та опорядження повинні відповідати протипожежним вимогам ДБН В.1.1-7:2016 [35], а також вимогам пожежної безпеки будівельних норм за видами будинків та споруд.

1.8 Особливості мікроклімату основних приміщень

«Мікроклімат основних приміщень» включає в себе сукупність теплового, повітряного та вологісного режимів у їхньому взаємозв'язку. Тому основна вимога до систем створення мікроклімату – це підтримання сприятливих умов для людей, які знаходяться в приміщенні, або заданих умов для виробничих процесів.

Людина постійно віддає в навколишнє середовище теплоту та вологу, яку виробляє її організм. Залежно від фізіологічного та емоційного стану людини, її одягу, віку, роботи, яку вона виконує, кількість відданої теплоти змінюється від 85 до 130 Вт, а кількість вологи від 40...140 г/год при помірній роботі до майже 340 г/год при високій температурі та важкій роботі. За звичайних умов біля 90\% теплової енергії, виробленої організмом людини, віддається в навколишнє середовище (приблизно половина випромінюванням, решта конвекцією та випаровуванням).

Інтенсивність тепловіддачі людини залежить від мікроклімату приміщення, який характеризується температурою внутрішнього повітря t_v , середньою температурою огорожуючої конструкцій (так званою радіаційною температурою приміщення) t_R , рухомістю або швидкістю повітря v та його відносною вологістю Φ . Сукупність цих параметрів мікроклімату, при якій зберігається теплова рівновага в організмі людини та відсутня напруга в його системі терморегуляції, забезпечуючи найкраще самопочуття та найвищу працездатність людини, називають комфортною або оптимальною. Рухомість

повітря в приміщенні та його вологість змінюються в меншій мірі в порівнянні зі змінами температури. Тому більш важливим є підтримання в приміщенні саме заданих температурних умов. Крім оптимальної, є ще допустима сукупність параметрів мікроклімату, при якій людина вже відчуває деякий дискомфорт.

При визначенні розрахункових метеорологічних умов у приміщенні враховується властивість людського організму пристосовуватись до кліматичних умов у різну пору року, інтенсивність виконуваної роботи та характер теплонадходжень у приміщення.

Основні нормативні вимоги до мікроклімату приміщень різного призначення передбачені санітарними нормами, державними будівельними нормами, відповідно до яких оптимальні значення відносної вологості повітря нормуються в діапазоні 40...60%. Оптимальна швидкість повітря в приміщенні для холодного періоду має бути 0,2...0,3, а для теплого – 0,2...0,5 м/с.

1.9 Основні характеристики будівлі

1. Клас відповідальності будівлі – СС1;
2. Категорія відповідальності несучих конструкцій каркасу будівлі «А»;
3. Коефіцієнт надійності за призначенням прийнято рівним 1,1;
4. Термін експлуатації будівлі - 100 років;
5. Середовище всередині будівлі не агресивне.

1.10 Об'ємно-планувальне рішення

Двоповерховий будинок-апартамент, без підвалу, з плоскою покрівлею, прибудованою терасою з басейном. Кількість кімнат в будинку-апартаменті – 9, а також є балкон на другому поверсі. На території будинку є тераса та тераса навколо басейну, а також ганок.

Площі тераси, ганку та тераси навколо басейну дорівнюють 32,89 м², 10,38 м² та 54,90 м² відповідно. Площа, яку займають сходи на другий поверх, дорівнює 6,08 м².

Перелік приміщень в будинку-апартаменті на першому поверсі та їх площі:

Тамбур= 3,42 м²

Санвузол= 4,20 м²

Кухня-студія= 46,55 м²

Технічне приміщення= 5,41 м²

Загальна площа будинку на першому поверсі, включаючи терасу, терасу навколо басейну, ганок та сходи, які ведуть на другий поверх, дорівнює 163,83 м².

Перелік приміщень в будинку-апартаменті на другому поверсі та їх площі:

Коридор= 8,41 м²

Санвузол= 4,89 м²

Спальна кімната= 15,11 м²

Спальна кімната= 14,78 м²

Спальна кімната= 12,66 м²

Балкон= 37,26 м²

Загальна площа на другому поверсі дорівнює 93,11 м².

Будинок-апартамент спроектований для сезонного перебування. В адміністративному плані майданчик будівництва являє собою територію туристичної бази.

Функціональна схема першого поверху будинку-апартаменту.



Рисунок 1.1 - Функціональна схема першого поверху

Функціональна схема другого поверху будинку-апартаменту.



Рисунок 1.2 - Функціональна схема першого поверху

1.11 Конструктивні рішення будівлі

Загальні дані.

Земельна ділянка, для будівництва будинку-апартаменту прийнята за адресою: Дніпропетровська обл., Новомосковський район, с. Піщанка, вул. Весняна, 36, тип 1.

Рельєф площадки відносно рівний. За умовну відмітку 0,000 прийнята відмітка чистої підлоги 1-го поверху, що на 300 мм вище відмітки землі за Балтійської системи висот.

Типовий будинок 2-поверховий, висота поверху – 3,170 м. Конструктивна схема будівлі – каркасна-стінова, каркас будинку-апартаменту - залізобетонний з заповненням зовнішніх стін керамоблоком.

Адміністративний район – Новомосковський.

Характеристики району будівництва.

1) Район будівництва – с. Піщанка.

2) Кліматичні умови району будівництва:

2.1) Характеристичне значення ваги снігового покриву - 134 кг / м²;

2.2) Характеристичне значення вітрового тиску на рівні 10м від поверхні землі - 47 кг / м²; 34

3) Сейсмічність - згідно ДСТУ 8855:2019 [36], п. 6.1 та ДБН В.1.1-12: 2014 [37] (табл. А.1) нормативна сейсмічність майданчика будівництва становить 5 балів (по карті ЗСР-2004- А).

4) Зимова температура повітря – не знижується нижче мінус 40°C.

Жорсткість будівлі забезпечується за рахунок таких факторів: монолітного каркасу (ригелів, колон та перекриття); закладних деталей; конструктивною системою; жорстким з'єднанням горизонтальних та вертикальних елементів.

1.11.1 Фундаменти

За проектом передбачений стрічковий фундамент з улаштуванням арматури, загальна висота якого 1,5м; висота підшви- ; ширина підшви 1,2м; ширина верхньої частини фундаменту- . Діаметр арматури 16мм. Зверху ущільненого ґрунту висотою 30 см, засипається пісок висотою 10 см та ущільнюється, та укладаються залізобетонні фундаментні плити висотою 15 см.

1.11.2 Гідроізоляція стін та фундаментів

Влаштування гідроізоляції відбувається для того, щоб захистити котедж від капілярної води. За проектом використовуємо обклеювальну гідроізоляцію горизонтально та вертикально. Також обклеювальну гідроізоляцію влаштуємо зовні на стіни будинка – отсічна гідроізоляція Техніколь 200 на бітумній мастиці Техніколь №23 Фіксер.

1.11.3 Зовнішні стіни

Стіни будівлі призначені для огороження та захисту від впливів навколишнього середовища і передають навантаження від конструкцій, що знаходяться вище, - перекриттів і покриттів до фундаменту.

При зведенні стін будівлі застосовується ручна кладка з горизонтальною та вертикальною перев'язкою швів. Для кладки зовнішніх і внутрішніх стін застосовується біла силікатна цегла.

Зовнішні стіни будівлі запроєктовані з керамоблоків - 380мм на теплій клейовій суміші для керамічних блоків;

- утеплення - мінераловатний утеплювач Технофас Ефект SWEETONDALE (щільністю 135 кг / м3), група горючості НГ - 120мм, з подальшим оздобленням

фасадною декоративною штукатуркою, (оздоблення по системі мокрого фасаду (при оздобленні використовувати систему одного виробника) / декоративною клінкерною плиткою;

- утеплення - мінераловатний утеплювач Техновент Стандарт SWEETONDALE (щільністю 80 кг / м³), група горючості НГ - 120мм, з подальшим оздобленням фасадною термовану дошкою 120x20 мм з продухами 3 мм (оздоблення по системі навісний фасад).

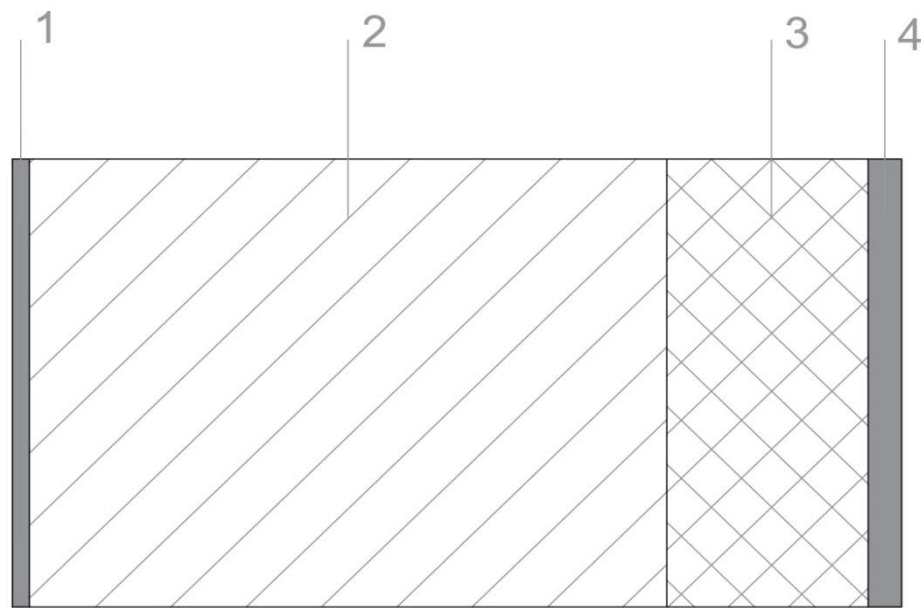


Рисунок 1.3 – Конструкція зовнішньої стіни тип 1

1- Цементно-вапняний розчин, 10мм; 2- Керамоблок, 380мм;
3- Теплоізоляція, 120мм; 4- Фасадна декоративна штукатурка, 20 мм

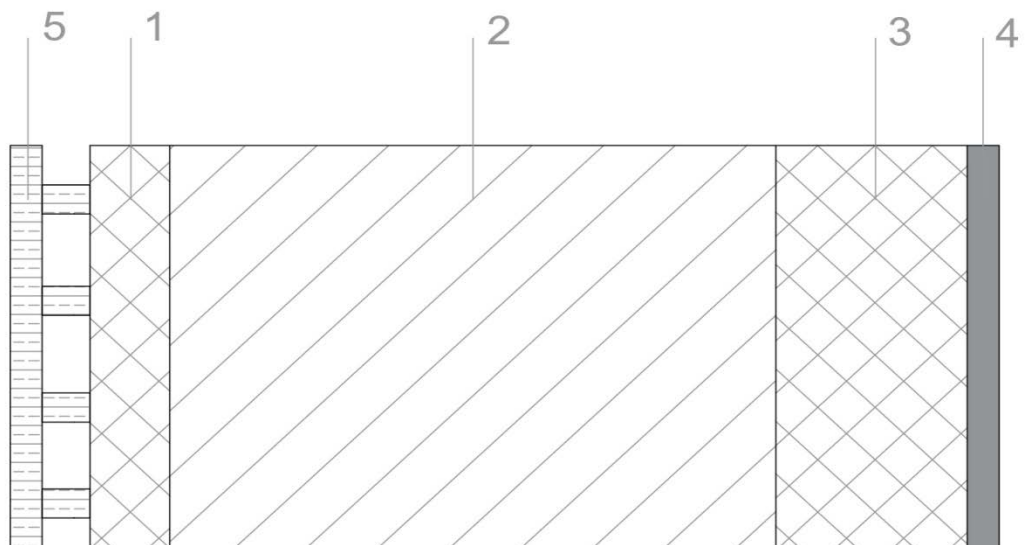


Рисунок 1.4 – Конструкція зовнішньої стіни тип 2

1- Теплоізоляція Техновент, 50мм; 2- Керамоблок, 380мм; 3- Теплоізоляція, 120 мм; 4- Штукатурка декоративна; 5- Термована дошка, 20 мм

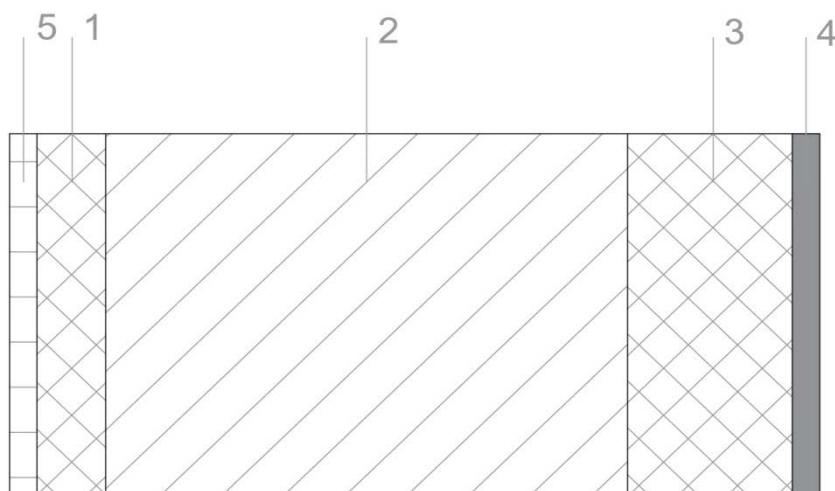


Рисунок 1.5 – Конструкція зовнішньої стіни тип 3

1- Теплоізоляція, 50мм; 2- Керамоблок, 380мм; 3- Теплоізоляція, 120мм; 4- Штукатурка фасадна декоративна, 20мм; 5- Клінкерна плитка, 20мм

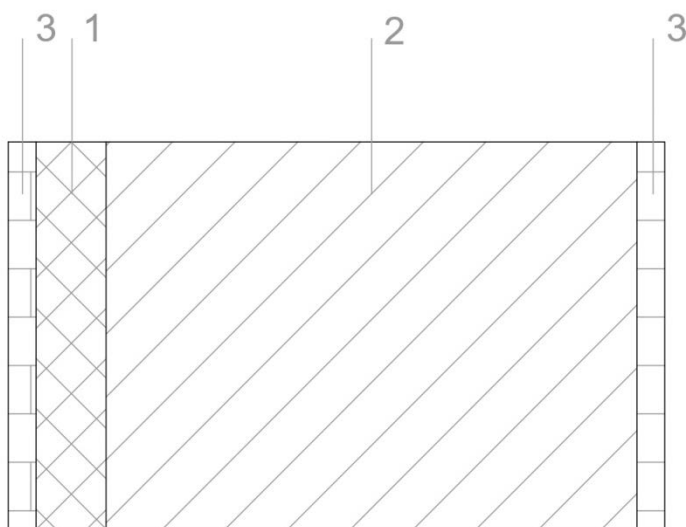


Рисунок 1.6 – Конструкція зовнішньої стіни тип 4

1- Теплоізоляція, 50мм; 2- Керамоблок, 380мм; 3- Клінкерна плитка, 20мм

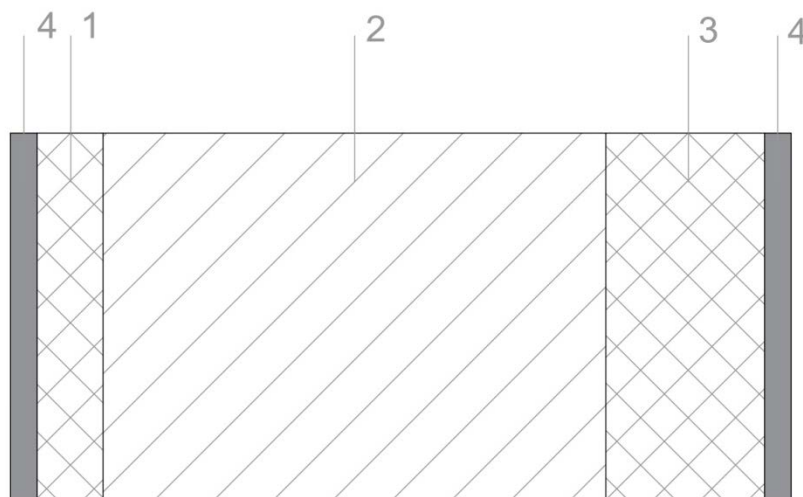


Рисунок 1.7 – Конструкція зовнішньої стіни тип 5

1-Теплоізоляція, 50мм; 2- Керамоблок, 380мм; 3- Теплоізоляція, 120мм;
4- Штукатурка декоративна фасадна, 20 мм

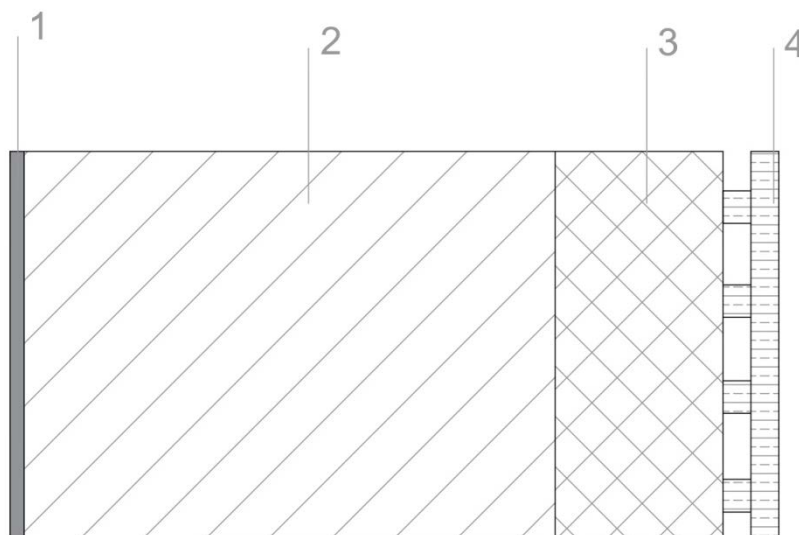


Рисунок 1.8 – Конструкція зовнішньої стіни тип 6

1- Цементно-вапняний розчин, 10мм; 2- Керамоблок, 380мм; 3- Теплоізоляція, 120мм; 4- Термована дошка, 20мм

1.11.4 Внутрішні стіни

Внутрішні стіни виконані з цегли М250 на розчині М50 товщиною 120мм та з гіпсокартону по металевому каркасу з заповненням шумоізоляцією. Монтаж виконано згідно з технологічними указівками Knauf.

1.11.5 Перекриття

Перекриття - горизонтальні несучі та огорожувальні конструкції, що ділять будівлі на поверхи та сприймають навантаження від власної ваги, ваги

вертикальних конструкцій, що огорожують, сходів, а також від ваги предметів інтер'єру, обладнання та людей, що знаходяться на них. Ці навантаження передаються від перекриттів на стіни будівлі, що несуть.

У даній будівлі запроектовано перекриття по дерев'яному балку. Для забезпечення спільної роботи балок та стін балки армуються між собою та зі стінами. Армування виробляють через кожні дві балки.

Для горищних і підвальних перекриттів, що відокремлюють приміщення, що не опалюються, пред'являються теплозахисні вимоги. З цією метою по дерев'яних балках укладається пароізоляція та утеплювач. Перекриття забезпечують звуко- та теплоізоляцію, вони також відповідають високим вимогам жорсткості та міцності на вигин.

Міжповерхові перекриття монолітні залізобетонні, товщиною 200 мм, спираються по периметру на залізобетонний каркас будинку. В сходових клітках перекриття спирається по колу на стіни сходової клітки. Клас бетону перекриттів С25/30. Клас арматури А500С.

1.11.6 Перемички

Перемички запроектовано збірними залізобетонними в стінах та перегородках над дверними і віконними прорізами. Укладання перемичок відбувається під час мурування стін. Укладаються на шар цементно-піщаного розчину товщиною 10 мм.

1.11.7 Перегородки

Перегородки виконано з гіпсокартону по металевому каркасу з заповненням шумоізоляцією. Монтаж виконано згідно з технологічними указівками Knauf.

1.11.8 Підлоги

За проектом в будинку-апартаменті є два види покриттів підлоги: керамограніт на клею з затіркою швів та ламінат. Підлога в кухні-студії, санвузлі та технічному приміщенні.

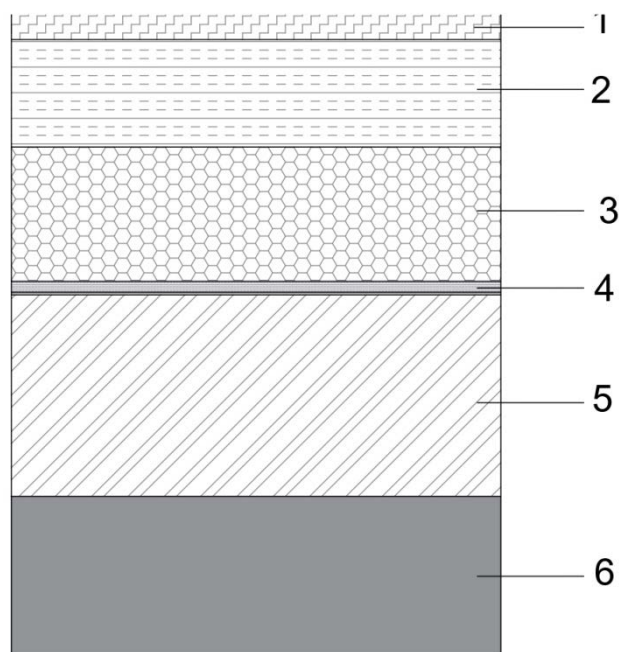


Рисунок 1.9 – Конструкція підлоги в кухні-студії

1-Керамограніт, 20мм; 2-Армоввана цементно-піщана стяжка, 80мм
 3-Теплоізоляція, 100мм; 4-Гідроізоляція, 8мм; 5-Залізобетонна плита, 150мм
 6-Профільована мембрана, 120мм

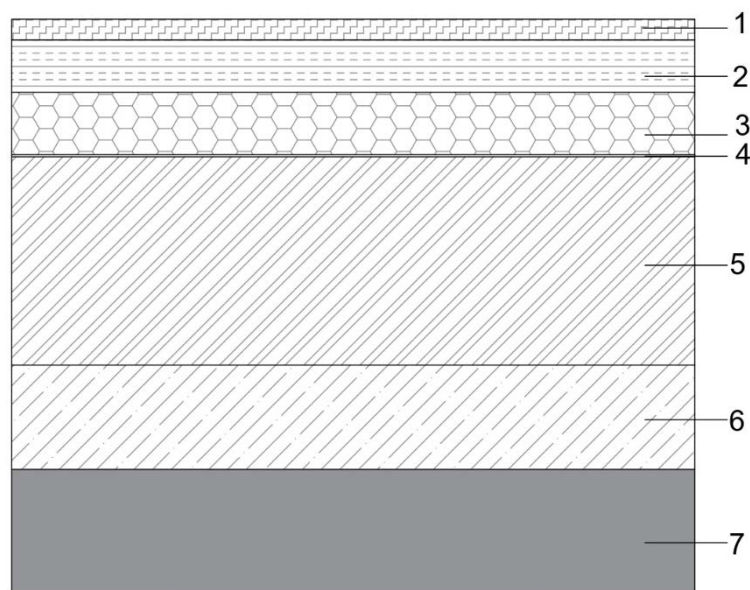


Рисунок 1.10 – Конструкція підлоги на терасі

1-керамограніт, 20мм; 2-Армована цементно-піщана стяжка, 50мм; 3-Теплоізоляція, 60мм; 4-Праймер бітумний, 2мм; 5-Залізобетонна плита, 200мм
 6-Бетонна підготовка, 100мм; 7-Профільована мембрана, 120 мм.

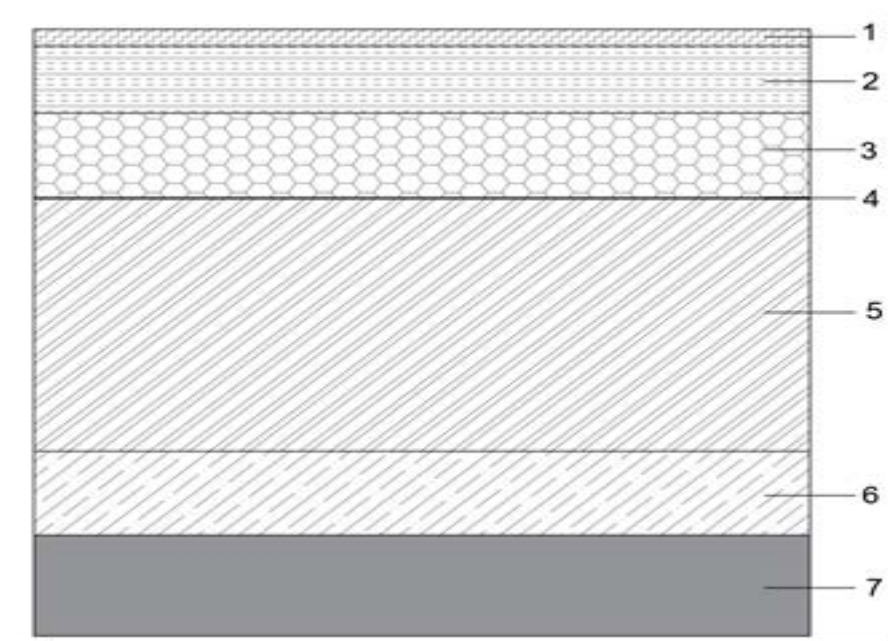


Рисунок 1.11 – Конструкція підлоги на ганку

1-Керамограніт,20мм; 2-Армована-цементно-піщана стяжка, 80мм; 3-Теплоізоляція. 100мм; 4-Гідроізоляція, 2мм; 5-Залізобетонна плита, 300мм; 6-Бетонна підготовка, 100мм; 7-Профільована мембрана, 120мм.

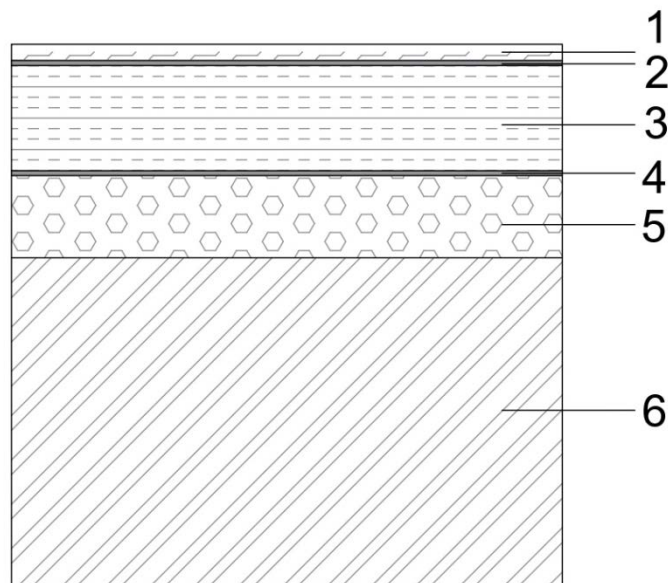


Рисунок 1.12 – Конструкція підлоги у спальних кімнатах та коридорі

1-Ламінат,10мм; 2-Підкладка під ламінат, 3мм; 3-Армована стяжка цементно-піщана, 64мм; 4-Плівка теплої підлоги, 3мм; 5-Звукоізоляція, 50мм; 6-Залізобетонна плита, 200мм

Міжповерхові сходи.

Трьохмаршеві П — подібні сходи з двома монолітними площадками, товщиною 150 мм.

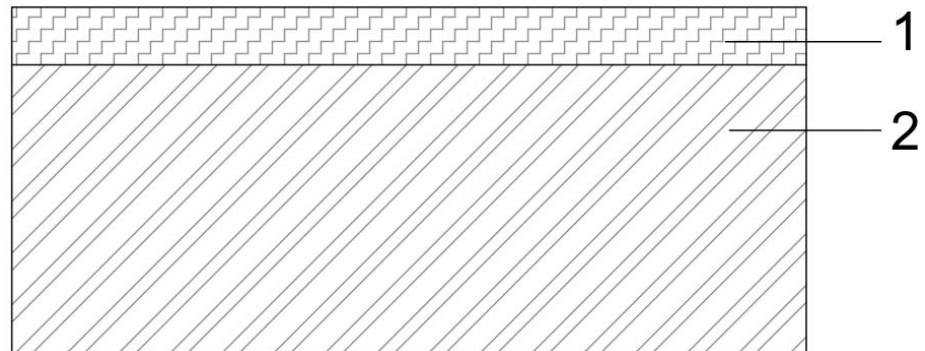


Рисунок 1.12 – Конструкція монолітної площадки сходів

1- Керамограніт, 30мм; 2-Монолітний залізобетон, 150 мм

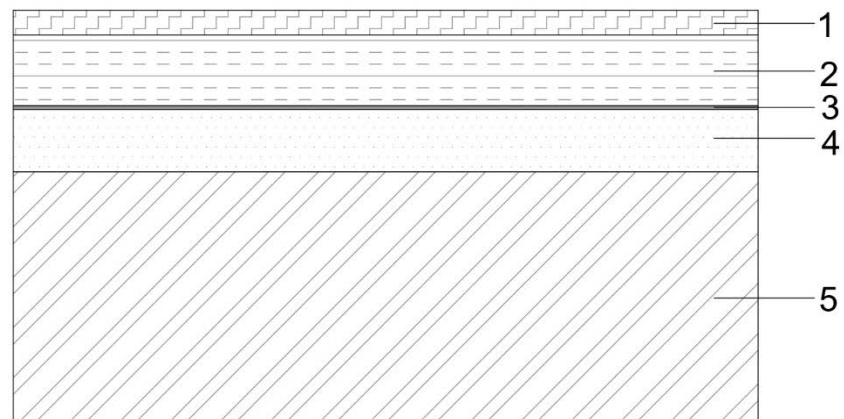


Рисунок 1.13 – Конструкція підлоги у санвузлі

1-Керамограніт, 20мм; 2-Армована цементно-піщана стяжка, 57мм; 3-Плівка для теплої підлоги, 3мм; 4-Звукоізоляція, 50мм; 5-Залізобетонна плита, 200мм

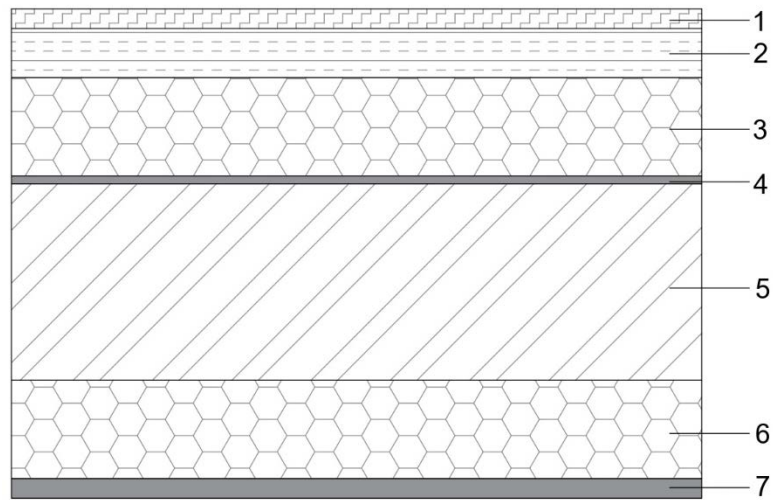


Рисунок 1.14 – Конструкція підлоги на балконі

1-Керамограніт, 20мм; 2-Армована цементно-піщана стяжка, 50 мм; 3-Теплоізоляція, 100мм; 4-Гідроізоляція, 8 мм; 5-Залізобетонна плита, 200мм; 6-Теплоізоляція, 100мм; 7- Декоративна штукатурка, 20мм.

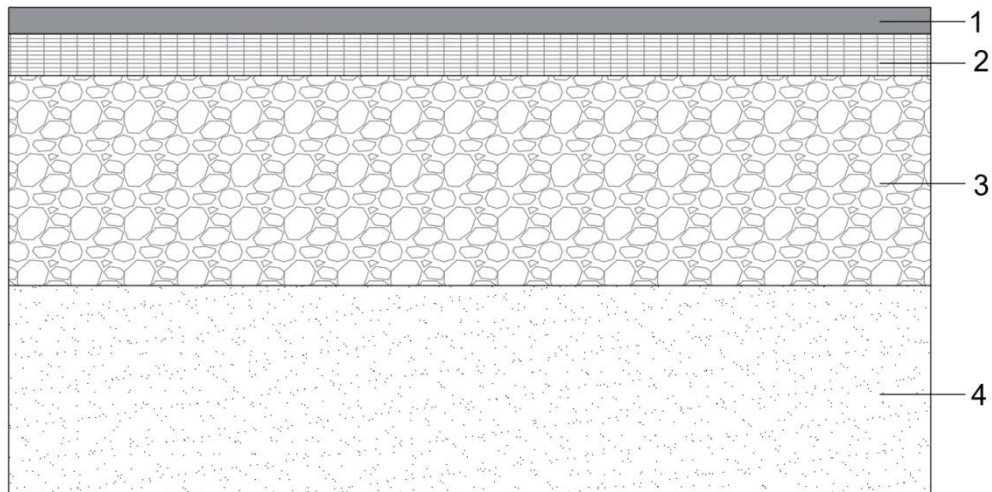


Рисунок 1.15 – Конструкція терасі навколо басейну

1-Терасна дошка термована, 25мм; 2-Лага для терасної дошки, 40 мм; 3-Щебінь, 200мм; 4-Піщана підготовка, 200мм.

1.11.9 Покрівля

Покриття - конструкція, що забезпечує захист будівлі від атмосферних опадів і є верхньою огорожею будівлі.

Плита покриття – монолітна залізобетонна, товщиною 200 мм, спирається по периметру на залізобетонний каркас будинку.

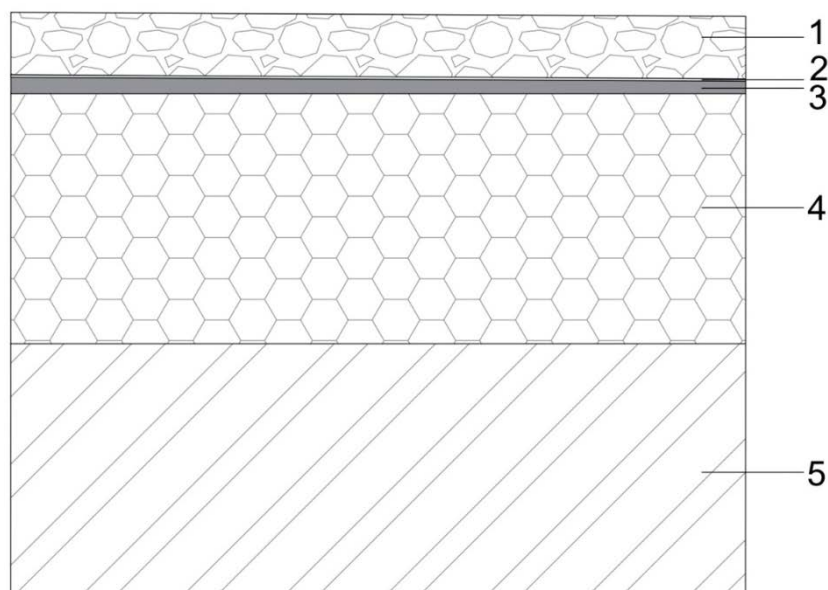


Рисунок 1.16 – Конструкція покриття

1-Баласт з гранітного щебню, 50мм; 2-Гідроізоляція, 2мм; 3-Похилоутворюючий шар, 10мм; 4-Теплоізоляція, 200мм; 5-Залізобетонна плита перекриття, 200мм.

1.11.10 Заповнення віконних і дверних прорізів

Вікна в будинку мають висоту 3,020 метрів, проте всі різні за шириною. Усі вікна виконано з теплового алюмінієвого профілю з подвійним склопакетом, в вікнах є стулки, що відчиняються на провітрювання, а також з деякими вікнами є балконні двері. В будинку всього 6 вікон, 2 з яких з балконними дверима.

Вікна у будинку відіграють важливу роль- завдяки ним надходить світло у приміщення та створюється затишок.

Двері міжкімнатні розмірами 900х2300 мм – 7 штук; двері входні розмірами 900х2870 мм – 1 штука.

1.11.11 Природне та штучне освітлення

В світлу пору дня все світло надходить з вікон, тому дуже важливо правильно розраховувати кількість вікон та їх розміри. Ввечері світло надходить з пристроїв штучного освітлення, які естетично поєднуються з оздобленням всередині будинку.

1.12 Внутрішнє та зовнішнє оздоблення

1.12.1 Внутрішнє оздоблення

До внутрішнього оздоблення будинку входять такі види робіт: штукатурення поверхонь стель, стін; шпаклювання стель, стін; ґрунтування поверхонь стін; поклейка шпалер; поклейка керамічної плитки; укладання підлоги.

В кухні-студії влаштовуємо підлогу з керамограніту, стіни штукаримо два рази: спочатку чорнова робота, потім фінішна; шпаклюємо та ґрунтуємо, щоб потім можна було у частині кухні-студії клеїти шпалери, в іншій частині клеїмо керамічну плитку. Стелі влаштовуються підвісні однорівневі з подальшим фарбуванням. Площа кухні-студії – 46,55 м².

Санвузли та технічне приміщення оздоблюються всередині підлогою з керамограніту, стелі підвісні однорівневі з подальшим обклеюванням плиткою керамічною. Стіни оздоблюються також плиткою керамічною на оштукатурену поверхню. Площа цих приміщень – 14,49 м².

В коридор та спальні кімнати влаштовуються підлоги з ламінату на підкладку для ламінату. Стіни штукатуримо, шпаклюємо, ґрунтуємо, а потім клеїмо шпалери. Загальна площа приміщень – 50,97 м².

1.12.2 Зовнішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення будинку полягає в тому, що він утепляється, на деякі стіни наноситься шар фасадної штукатурки декоративної, на деякі - влаштовується термована дошка, на деякі – клінкерна плитка. Стіни барбекю виконані з повнотілої керамічної цегли, з зовнішнім оздобленням клінкерною плиткою на вогнетривкій суміші. Внутрішні грані барбекю виконано з утепленням вогнестійким та жароміцним утеплювачем та оздобленням шамотними плитами згідно з дизайн-проектом.

1.13 Інженерне обладнання

1.13.1 Вентиляція і опалення

Основне завдання вентиляції — створити оптимальний мікроклімат у приміщенні по температурі, швидкості руху повітря, його вологості, хімічній і

мікробній чистоті, запиленості, що сприяє збереженню і зміцненню здоров'я і підвищенню працездатності людини. Гігієнічні вимоги до вентиляції зводяться до її достатності для конкретного приміщення, постійності протягом доби і рівномірності для всього приміщення.

Згідно з ДБН В.2.5-67:2013[38], вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря — природна, штучна (механічна] та суміщена (природна та штучна одночасно);
- за напрямком потоку повітря — припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- за місцем дії — загальнообмінна, місцева, комбінована.

Основні вимоги до систем вентиляції

Природна та штучна вентиляції повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);
- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до гранично допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей (наприклад, шуму, вібрацій, попадання дощу, снігу).

Системи опалення являють собою комплекс елементів, необхідних для нагрівання приміщень в холодний період року. До основних елементів систем опалення належать джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади. Теплоносіями можуть бути нагріта вода, пара чи повітря.

Системи опалення поділяють на місцеві та центральні. До місцевого відноситься пічне та повітряне опалення, а також опалення місцевими газовими

та електричними пристроями. Місцеве опалення застосовується, як правило, в житлових та побутових приміщеннях, а також в невеликих виробничих приміщеннях малих підприємств. До систем центрального опалення відносяться: водяне, парове панельне, повітряне, комбіноване.

Водяна та парова системи опалення в залежності від тиску пари чи температури води можуть бути низького тиску (тиск пари до 70 кПа чи температура води до 100 °С) та високого тиску (тиск пари більше 70 кПа чи температура води понад 100 °С).

Трубопроводи прийняті за металопластикових труб STABI-PP-R(80)(Німеччина), які сертифіковані і відповідають всім санітарно-гігієнічним і протипожежним вимогам.

1.13.2 Водопровід і каналізація

Так як централізоване водопостачання за містом це нечасте явище, то при його відсутності власнику ділянки знадобиться створити свою **автономну (локальну) систему водопостачання**. Джерело води в такому разі є спорудження, видобуваюче підземну воду, що знаходиться у водоносному шарі.

Колодязі найбільш простий і дешевий варіант, використовуються для забору ґрунтових вод і верхніх шарів міжпластові води. Являють собою яму, стінки якої укріплені бетонними кільцями. Найчастіше глибина не перевищує 15 м, але іноді зустрічається більш глибокі досягаючі 30 м. Дебіт колодязя визначається під час копки і залежить від ґрунтів, але зазвичай його вистачає на потреби невеликої сім'ї, так як максимальна кількість води, що накопичується в колодязі, становить до 200 л в годину. Викопати колодязь, найчастіше дешевше, ніж прокласти трубопровід до магістралі або пробурити свердловину. Найбільш оптимальним джерело для житлового котеджу є артезіанська свердловина. З її допомогою можна забезпечити водою велику родину, а термін служби і якість води виправдовує її дорожнечу.

Артезіанські свердловини досягають глибини до 300 м, проникаючи в глибину вапнякових порід. Цей водоносний шар має величезну кількість води.

Для підйому води з неї не потрібен насос, так як вода на такій великій глибині знаходиться під тиском, який виштовхує рідину назовні. Незважаючи на те, що артезіанські води часто мають високу жорсткість і мінералізацію, вони найбільш корисні для пиття, так як не містять радіонуклідів, нітратів, нітритів та інших шкідливих для людини сполук.

Після того як вибрано спорудження водозабору потрібно визначити які сантехнічні прилади (ванна, мийка, умивальники та ін.) будуть в будинку, їх розміщення. Потім підбирається насос. Це пристрій буде забезпечувати безперебійний підйом і подачу води з джерела в котеджі. При виборі насосного агрегату слід звернути увагу на його подачу, тиск і максимальна висоту всмоктування. Підбір обладнання здійснюється за графіками характеристик насосного обладнання, так щоб необхідний натиск відповідав необхідній подачі. Зазвичай ці значення беруть з невеликим запасом. При цьому враховуються характеристики джерела водозабору: його дебіт (продуктивність джерела в годину), статистичний (постійний) і динамічний (під час відкачування насосом) рівень. Продуктивність насоса не повинна перевищувати дебіт свердловини або колодязя, інакше це призведе до виходу з ладу насоса і джерела.

Водопостачання котеджу передбачає відведення використаної води та утилізація стічних вод. Без створення спеціальної системи каналізації складно уявити комфортність проживання в ньому.

Каналізація - це система інженерного обладнання, споруд і санітарних заходів, призначених для прийому стічних вод і їх транспортування до очисних споруд. Система каналізації котеджу вимагає до себе особливого ставлення, що відрізняється від звичного користування централізованої каналізаційної системи. Каналізація складається з внутрішньої та зовнішньої каналізації. Внутрішня частина водовідведення включає в себе сантехнічні прилади (ванни, унітази, умивальники та ін.), стояки і трубопроводи, що відводять стоки за межі будівлі. Зовнішня частина починається з місця виходу труби, що відводиться з дому, включає в себе зовнішні підземні трубопроводи і споруди очистки та

утилізації (при необхідності). Наявність централізованого водовідведення за містом рідкісне явище. І в разі її відсутності створюють **автономну (локальну) систему**, наприклад - станція біоочищення

Станції біоочищення являють собою конструкцію з декількох камер. У кожній камері стічні води проходять певний етап очищення, в очищенні застосовуються бактерії і часто аерація. За допомогою цих споруд можна досягти дуже високого ступеню очистки - до 98%. Рідину очищена таким чином можна використовувати для поливу зелених насаджень, миття дорожніх покриттів, машини і інших технічних потреб. Конструкція має відносно невеликі габарити і підходить для ділянок з невеликою територією. Не потребує доочищення.

1.14 Генеральний план

1.14.1 Генеральний план та транспорт

Генеральний план двоповерхового будинку-апартаменту прийнято згідно з урахуванням деяких факторів:

- Існуючими будинками, вулицями, дорогами.
- Генерального плану села Піщанка.
- Вимогами санітарних норм та протипожежних вимог.
- Рішеннями, які прийняли в містобудівному обґрунтуванні.

На ділянці, площа якої $1270 \text{ м}^2 = 0,1270 \text{ га}$, будується будинок-апартамент, в якому є 9 кімнат, балкон, ганок, тераса та тераса з басейном. Будинок розрахований на сім'ю, кількість людей якої 4-5 людей.

1.14.2 Благоустрій та озеленення території

Благоустрій сучасних прибудинкових територій передбачає собою проведення ряду робіт, спрямованих на поліпшення умов території, як естетичних, так і санітарно -екологічних. Проводяться такі заходи, як прокладка асфальту, установка архітектурних форм, висадження рослин та інші. Об'єкти декоративного значення - це квітники, водойми, листяні і хвойні насадження, газони, малі архітектурні споруди та інше. Їх кількість залежить

від площі двору і такі елементи в більшості ситуацій розташовуються уздовж огорож і стін господарських будівель.

Рослини для озеленення прибудинкових територій слід підбирати, виходячи з їх пристосованості повноцінно рости і розвиватися в умовах клімату регіону, враховуючи ряд біологічних особливостей. Важливий момент: категорично заборонено висаджувати рослини, здатні викликати алергічну реакцію у людей. Використовуючи чагарники і дерева, можна провести функціональне зонування території з урахуванням інтересів мешканців будинку.

1.14.3 Основні показники за розділом генерального плану і транспорту

- ~ Площа території = $1270 \text{ м}^2 = 0,127 \text{ га}$.
- ~ Площа забудови будинку = $134,53 \text{ м}^2 = 0,0135 \text{ га}$.
- ~ Загальна площа будівлі (без тераси з басейном) = $145,66 \text{ м}^2 = 0,0146 \text{ га}$.
- ~ Площа ганку та тераси з коефіцієнтом 0,3 = $24,15 \text{ м}^2 = 0,00242 \text{ га}$.
- ~ Площа озеленення = $1000 \text{ м}^2 = 0,1 \text{ га}$.

1.15 Техніко-економічні показники проектного рішення

Площа забудови – P_3 – це площа горизонтального перерізу зовнішнього обводу на рівні цоколя, включаючи виступаючі частини.

$$P_3 = 134,53 \text{ м}^2 = 0,0135 \text{ га}.$$

Двоповерховий будинок-апартамент.

Кількість кімнат у будинку – 11 : 1 тамбур, 1 хол, 2 санвузла, 1 коридор, 1 кухня-студія, 3 спальні кімнати, 1 балкон, 1 технічне приміщення.

Житлова площа будинку $P_{ж}$ – площа житлових кімнат в будинку-апартаменті- 3 спальні.

$$P_{ж} = 15,11 + 14,78 + 12,66 = 42,55 \text{ м}^2.$$

Підсобна площа будинку $P_{п}$ – площа кухні-студії, коридору, тамбуру, технічного приміщення та санвузлів.

$$P_{п} = 46,55 + 8,41 + 3,42 + 5,41 + 4,89 + 4,20 = 72,88 \text{ м}^2.$$

Площа будинка – сума усіх площ кімнат в будинку, окрім лоджій, балконів, терас та веранд.

$$\Pi = 42,55 + 72,88 = 115,43 \text{ м}^2.$$

Загальна площа будинку-апартаменту $\Pi_{\text{заг}}$ - сума всіх площ кімнат в будинку, сходів та терас, ганку та балкону з коефіцієнтами :

$$\Pi_{\text{заг}} = 115,43 + 6,08 + 9,86 + 3,11 + 16,47 + 11,18 = 162,13 \text{ м}^2.$$

Площинний коефіцієнт підраховується за формулою (2.1):

$$K = \frac{\Pi_{\text{ж}}}{\Pi_{\text{заг}}} = \frac{42,55}{162,13} = 0,26, (2.1)$$

Будівельний об'єм дорівнює $\text{Обуд} = 792 \text{ м}^3$. Нижче позначки 0.000 немає підвалу.

Об'ємні коефіцієнти підраховують за такими формулами (2.2, 2.3):

$$K = \frac{\text{Обуд}}{\Pi} = \frac{792}{115,43} = 6,86, (2.2)$$

$$K = \frac{\text{Обуд}}{\Pi_{\text{заг}}} = \frac{792}{162,13} = 4,88, (2.3)$$

2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

2.1 Підрахунок об'ємів земляних робіт

Таблиця 2.1

№	Найменування робіт, Нормативний документ, шифр норми	Од. виміру	Розрахунок	Кількіс ть
1	2	3	4	5
1	Планування будівельного майданчика бульдозером потужністю 79 кВт, ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-30-2	1000 м ²	$S=(L+2\cdot 10)\cdot (B+2\cdot 10)=1270$ $L - \text{довжина котловану} = 10,15\text{м};$ $B - \text{ширина котловану} = 22,1\text{м};$ $10 - \text{під'їзні шляхи} - 10\text{м};$ $2 - \text{кількість сторін}.$	1,27
2	Розробка ґрунту II групи з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами з ковшем місткістю 1,25 м ³ ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-16-14	1000 м ³	$V_{\text{автосам}}=V_{\text{к}}+V_{\text{підс.піщ.}}$ $V_{\text{зз}}=153,8+6,8-80,7=80 \text{ м}^3$	0,008
3	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами "зворотна лопата" з ковшем місткістю 1,25 м ³ ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-11-14	1000 м ³	$V_{\text{відвал}}=V_{\text{зз}}=l\cdot S=63,02\cdot 1,28=80,7$ $S\Delta=0,5\cdot (a\cdot h)=0,5\cdot (1,1\cdot 0,56)=0,31\text{м}^2$ $S_{\square}=0,41\cdot 0,8=0,33\text{м}^2$ $S_{\square\Delta}=0,33+0,31=0,64 \text{ м}^2$ $S=2\cdot S_{\square\Delta}=2\cdot 0,64=1,28 \text{ м}^2$	0,08
4	Ущільнення ґрунту II групи пневматичними трамбівками $\delta = 30 \text{ см}$ ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-134-1	100 м ³	$V=S_{\text{підс}}\cdot \delta =68,23\cdot 0,3=20,5 \text{ м}^3\delta -$ $\text{товщина шару, що ущільнюється}$ $= 0,3\text{м}.$ $S_{\text{підс1}}=38.32\cdot 1.2=46 \text{ м}^2$ $S_{\text{підс2}}=24,7\cdot 0.9=22.23 \text{ м}^2$ $S_{\text{підс}}=46+22,23=68,23 \text{ м}^2$	0,2

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
5	Улаштування ущільнених трамбівками підстильних шарів: піщаних, $\delta = 10$ см ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-2-1	1 м ³	$V_{\text{підс.піщ.}} = S_{\text{підс}} \cdot \delta = 68,23 \cdot 0,1 = 6,8$ м ³ товщина шару, що ущільнюється = 0,1м.	6,8
6	Улаштування стрічкових фундаментів: залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-22	100м ³	$V_{\text{бет.підг.}} = V_{\text{верт}} + V_{\text{підосви}} =$ 26,96+21,4=48,36	0,48
7	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обклеювальна по вирівняній поверхні будового мурування, цеглі і бетону: в 2 шари ДСТУ Б.Д.2.2-8:2016 8-3-5	100м ²	$S_{\text{гідроізол}} = 1,3 \cdot 63,02 = 81,93$ м ² h-висота фундаменту=1,3м l-довжина фундаменту=63,02м	0,81
8	Засипка котловану бульдозером потужністю 79 кВт, ґрунту II групи ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-27-5	1000 м ³	$V_{\text{зз}} = l \cdot S = 63,02 \cdot 1,28 = 80,07$ $S_{\Delta} = 0,5 \cdot (a \cdot h) = 0,5 \cdot (1,1 \cdot 0,56) = 0,31$ м ² $S_{\square} = 0,41 \cdot 0,8 = 0,33$ м ² $S_{\square\Delta} = 0,33 + 0,31 = 0,64$ м ² $S = 2 \cdot S_{\square\Delta} = 2 \cdot 0,64 = 1,28$ м ²	1,28
9	Улаштування бетонної підготовки і фундаментів загального призначення. ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16	100м ³	$V_{\text{фунд.плит}} = h \cdot S =$ =0,15·106,094=15,9м ³ h=0,15м-товщина фундаментних плит $S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 27,5 + 4,550 + 4$ 6,62+16,709+11,165=106,094	1,06

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
10	Улаштування колон залізобетонних у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, (3м) периметром: до 2 м. (380×380мм) P=4·380мм=1520мм=1,52м ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-14-4 на позн. +3,170	100м ³	$V_{\text{колон}} = n \cdot S \cdot h$ $V_{2\text{колон}} = 2,9 \text{ м}^3$ h – висота колони=3м S – площа поперечного перерізу колони=0,38·0,38=0,144м ² n – кількість колон=6 шт $V_{2\text{колон}} = n \cdot S_1 \cdot h = 0,35 \text{ м}^3$ h – висота колон=2,8м S ₁ – площа поперечного перерізу першої колони=0,25·0,25=0,063 n – кількість колон=2 шт	0,0 29
11	Улаштування ригелів у металевій опалубці ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-21-1 на позн. +3,170	100м ³	$V_{\text{риг}} = S \cdot L = 0,152 \cdot 46,78 = 7,11$ L-довжина ригелів= =11,27+11,27+8,08+8,08+8,08=46,78м, S-площа поперечного перерізу ригеля= h·b=0,4·0,38=0,152 м ²	0,0 71
12	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною: до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-22-1 на позн. +3,170	100м ³	$S = \sum S \cdot h = 103,25 \cdot 0,2 = 20,65 \text{ м}^3$ h-висота перекриття=0,2м S ₁ =8,08·6-0,4·0,9=48,48-0,36=48,12 м ² S ₂ =2,17·3,55=7,7 м ² S ₃ =3,25·1,95=6,34 м ² S ₄ =0,85·7,52=6,39 м ² S ₅ =3,63·9,57=34,7 м ²	0,207
13	Улаштування колон залізобетонних у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, (3м) периметром: до 2 м. (380×380мм) P=4·380мм=1520мм=1,52м ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-14-4 на позн. +7,400	100м ³	$V_{\text{колон}} = n \cdot S \cdot h = 2,6 \text{ м}^3$ h – висота колони=3 м S – площа поперечного перерізу колони=0,144м ² n – кількість колон=6 шт	0,026

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
14	Улаштування ригелів у металевій опалубці ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-21-1 на позн. +7,400	100м ³	$V_{\text{риг}} = S \cdot L = 0,152 \cdot 38,7 = 5,88 \text{ м}^3$ L -довжина ригелів= $=11,27+11,27+8,08+8,08=$ $=38,7\text{м}$, S -площа поперечного перерізу ригеля= $h \cdot b = 0,4 \cdot 0,38 = 0,152 \text{ м}^2$	0,059
15	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною: до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-22-1 на позн. +7,400	100м ³	$V_{\text{перекр.}} = h \cdot S + V_{\text{верт}} + V_{\text{загальн}} =$ $=99,2 \cdot 0,2 + 4,04 + 2,214 = 26,094 \text{ м}^3$ $V_{\text{верт}} = 0,52 \cdot 0,2 \cdot 38,86 = 4,04 \text{ м}^3$ $S_{\text{площа перекриття}} =$ $=L \cdot B = 11,35 \cdot 8,74 = 99,2 \text{ м}^2$ h -товщина перекриття=0,2м Об'єм сходів: $V = 0,314 \cdot 0,9 \cdot 0,4 = 0,113 \text{ м}^3$ -об'єм однієї сходинки $V = 18 \cdot 0,113 = 2,034 \text{ м}^3$ $V_{\text{плити}} = 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,52 = 0,18 \text{ м}^3$ $V_{\text{загальн}} = 2,214 \text{ м}^3$	0,261
16	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання: заповнень каркасів і фахверків при висоті поверху до 4 м ДСТУ Б.Д.2.2-8:2016 8-20-3	1м ³	$V_{\text{кладки}} = \sum V_{1\text{рів}} + \sum V_{2\text{рів}} =$ $=24,12+32,43=56,55 \text{ м}^3$ $V_{1\text{рівня}}:$ $V_1 = 6 \cdot 0,38 \cdot 2,43 = 5,54 \text{ м}^3$ $V_2 = 3 \cdot 0,38 \cdot 2,17 = 2,47 \text{ м}^3$ $V_3 = 3 \cdot 0,38 \cdot 1,45 = 1,65 \text{ м}^3$ $V_4 = 3 \cdot 0,38 \cdot 6,8 + 0,9 \cdot 0,38 \cdot 0,13 = 1,05 \text{ м}^3$ $V_5 = 3 \cdot 0,38 \cdot 1,45 = 1,65 \text{ м}^3$ $V_6 = 3 \cdot 0,38 \cdot 2,17 = 2,47 \text{ м}^3$ $V_7 = 3 \cdot 0,38 \cdot 6 = 6,84 \text{ м}^3$ $V_8 = 3 \cdot 0,38 \cdot 1,7 = 1,92 \text{ м}^3$ $V_9 = 3 \cdot 0,38 \cdot 0,45 = 0,513 \text{ м}^3$ $V_{2\text{рівня}}:$ $V_1 = 6 \cdot 0,38 \cdot 3 = 6,84 \text{ м}^3$ $V_2 = 3 \cdot 0,38 \cdot 2,17 = 2,47 \text{ м}^3$ $V_3 = 3 \cdot 0,38 \cdot 1,45 = 1,65 \text{ м}^3$ $V_4 = 3 \cdot 0,38 \cdot 1,45 = 1,65 \text{ м}^3$ $V_5 = 3 \cdot 0,38 \cdot 2,17 = 2,47 \text{ м}^3$ $V_6 = 3 \cdot 0,38 \cdot 6 = 6,84 \text{ м}^3$ $V_7 = 3 \cdot 0,38 \cdot 0,52 = 0,59 \text{ м}^3$ $V_8 = 3 \cdot 0,38 \cdot 2,7 = 3,08 \text{ м}^3$ $V_9 = 3 \cdot 0,38 \cdot 6 = 6,84 \text{ м}^3$	56,55

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
17	Мурування стін зовнішніх простих: при висоті поверху до 4 м ДСТУ Б.Д.2.2-8:2016 8-5-1	1 м ³	$V_{\text{кладки}} = V_1 + V_2 = 2,14 + 3,06 = 5,2 \text{ м}^3$ h -висота стіни=2,8м b -ширина стіни=0,25м $V_1 = 3,05 \cdot 0,25 \cdot 2,8 = 2,14$ $V_2 = 4,37 \cdot 0,25 \cdot 2,8 = 3,06$	5,2
18	Улаштування фундаментних плит залізобетонних: плоски х ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16	100 м ³	$h_{\text{висота фундаментної плити}} = 0,15$ $V_{\text{об'єм меншої залізобетонної плити}} = (3,88 \cdot 9,57 + 1,7 \cdot 0,85) \cdot 0,2 = 7,72$ $V_2 = \text{об'єм меншої залізобетонної плити} = 0,15 \cdot 7,52 \cdot 2,17 + 0,15 \cdot 7,52 \cdot 6 = 9,22$ $V = V_2 + V_1 = 7,72 + 9,22 = 16,94$	0,17
19	Улаштування гідроізоляція обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль, перший шар ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-4-1 на позн. + 0,000	100 м ²	$S_{\text{гид.}} = 100,1$ $S_1 = 3,88 \cdot 9,57 = 37,13$ $S_2 = 1,7 \cdot 0,85 = 1,45$ $S_3 = 7,52 \cdot 2,17 = 16,31$ $S_4 = 7,52 \cdot 6 = 45,12$	1
20	Улаштування гідроізоляція обклеювальної рулонними матеріалами: на мастиці бітуміноль, наступного шару ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-4-1 на позн. + 0,000	100 м ²	$S_{\text{гид.}} = 100,1$ $S_1 = 3,88 \cdot 9,57 = 37,13$ $S_2 = 1,7 \cdot 0,85 = 1,45$ $S_3 = 7,52 \cdot 2,17 = 16,31$ $S_4 = 7,52 \cdot 6 = 45,12$	1
21	Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі покриттів зверху ДСТУ Б.Д.2.2-26:2016 26-35-2	1 м ³	$V = L \cdot S = 100,1 \cdot 0,1 = 10$ L -висота теплоізоляційного шару=0,1 S =площа влаштування теплоізоляції=100,1	10

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
22	Улаштування стяжок:цементних з напівсухої суміші товщиною 50мм ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-11-4	100м ²	$S_{\text{стяж.}}=100,1$ $S_1=3,88 \cdot 9,57=37,13$ $S_2=1,7 \cdot 0,85=1,45$ $S_3=7,52 \cdot 2,17=16,31$ $S_4=7,52 \cdot 6=45,12$	1
23	Улаштування стяжок:цементних з напівсухої суміші товщиною 50мм ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-11-4	100м ²	$S_{\text{стяж.}}=100,1$ $S_1=3,88 \cdot 9,57=37,13$ $S_2=1,7 \cdot 0,85=1,45$ $S_3=7,52 \cdot 2,17=16,31$ $S_4=7,52 \cdot 6=45,12$	1
24	Улаштування стяжок:цементних з напівсухої суміші додавати на кожні 5 мм (6 разів) ДСТУ Б.Д.2.2- 11:2012 11-11-4	100м ²	$S_{\text{стяж.}}=100,1 \cdot 6=600,6$ $S_1=3,88 \cdot 9,57=37,13$ $S_2=1,7 \cdot 0,85=1,45$ $S_3=7,52 \cdot 2,17=16,31$ $S_4=7,52 \cdot 6=45,12$	6
25	Армування стяжки дротяною сіткою ДСТУ Б.Д.2.211:2012 11-11-18	100м ²	$S=100,1$ $S_1=3,88 \cdot 9,57=37,13$ $S_2=1,7 \cdot 0,85=1,45$ $S_3=7,52 \cdot 2,17=16,31$ $S_4=7,52 \cdot 6=45,12$	1
26	Влаштування перегородок на металевому каркасі з двосторонньою обшивкою гіпсокартонними листами або гіпсоволокнистими плитами. ДБН Д.2.4-5:2000 Група 16	100м ²	$S_{\text{перегор}}=S_1+S_2+S+S_4+S_5=$ $=11,79\text{м}^2$ $S_1=3 \cdot 2,05=2,73\text{ м}^2$ $S_2=3 \cdot 1,2=3,6\text{м}^2$ $S_3=3 \cdot 0,62=1,86\text{м}^2$ $S_4=3 \cdot 0,6=1,8\text{м}^2$ $S_5=3 \cdot 0,6=1,8\text{м}^2$	0,12

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
27	Улаштування цегляних перегородок ДСТУ Б.Д.2.4-5:2012 група 8	100 м ²	$S=27,54+61,27+2,54=91,59$ На першому поверсі: $S_1=(0,7+0,9+1,15+1,05+0,3) \cdot 3=12,3 \text{ м}^2$ $S_2=2,4 \cdot 3=7,2 \text{ м}^2$ $S_3=(2,4+0,28) \cdot 3=8,04 \text{ м}^2$ На другому поверсі $S_1=3,7 \cdot 3=11,1 \text{ м}^2$ $S_2=2,75 \cdot 3=8,25 \text{ м}^2$ $S_3=2,8 \cdot 3=8,4 \text{ м}^2$ $S_4=0,95 \cdot 3=2,85 \text{ м}^2$ $S_5=2,85 \cdot 3=8,55 \text{ м}^2$ $S_6=1,8 \cdot 3=5,4 \text{ м}^2$ $S_7=3,28 \cdot 3=9,84 \text{ м}^2$ $S_8=2,38 \cdot 3=7,14 \text{ м}^2$ $S_{\text{кладки над дверима}} = 0,7 \cdot 0,9 \cdot 4 = 2,52 \text{ м}^2$ n –кількість отворів над дверима = 4 шт	0,92
28	Ізоляція плоских поверхонь:матами мінераловатними прошивними на склотканині або металевій сітці Улаштування цегляних перегородок ДСТУ Б.Д.2.2 26:2016 26-24-1	10м ²	S_1 рівня: $S_1=6 \cdot 2,43+3 \cdot 2,17+3 \cdot 1,45+3 \cdot 6,8+0,9 \cdot 0,13+3 \cdot 1,45+3 \cdot 2,17+3 \cdot 6+3 \cdot 1,7+3 \cdot 0,45=78,2$ S_2 рівня: $S_2=(6+2,17+2,9+2,17+6+0,52+2,7+6) \cdot 3=85,38$ $S=S_1+S_2=85,38+78,2=163,58$	16,36
29	Декоративне штукатурення фасаду ДСТУ Б.Д.2.2 15:2012 15-183-1	100 м ²	S_1 рівня: $S_1=6 \cdot 2,43+3 \cdot 2,17+3 \cdot 1,45+3 \cdot 6,8+0,9 \cdot 0,13+3 \cdot 1,45+3 \cdot 2,17+3 \cdot 6+3 \cdot 1,7+3 \cdot 0,45=78,2$ S_2 рівня: $S_2=(6+2,17+2,9+2,17+6+0,52+2,7+6) \cdot 3=85,38$ $S=S_1+S_2=85,38+78,2=163,58$	1,64

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
30	Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі покриттів зверху ДСТУ Б.Д.2.2 26:2016 26-35-2	1 м ³	$V=h \cdot L \cdot B=0,2 \cdot 11,35 \cdot 8,74=19,84$ h-висота теплоізоляційного шару=0,2м L-довжина теплоізоляційного шару=11,35м B-ширина теплоізоляційного шару=8,74м	19,84
31	Гідроізоляція покриттів горизонтальна обклеювальна в один шар ДСТУ Б.Д.2.2 6:2016 8-3-2	100 м ²	$S=L \cdot B=11,35 \cdot 8,74=99,2$ L-довжина гідроізоляційного шару=11,35м B-ширина гідроізоляційного шару=8,74м	0,99
32	Облицювання покриттів гранітними плитами полірованими товщиною 40мм при кількості плит в 1 м ² до двох ДСТУ Б.Д.2.2 15:2012 15-1-1	100 м ²	$S=L \cdot B=11 \cdot 8,4=92,4$ L-довжина покриття=11м B-ширина покриття=8,4м	0,92
33	Штукатурення поверхонь цементно- вапняним або цементним розчином по каменю і бетону:високоякісне,ст ін механізованим способом в середині будівлі ДСТУ Б.Д.2.2 15:2012 15-46-9	100 м ²	$S=307,997$ 1рівень, $S_1=6 \cdot 2,43=14,58$ $S_2=2,17 \cdot 3=6,51$ $S_3=6 \cdot 3=18$ $S_4=2,17 \cdot 3=6,51$ $S_5=0,13 \cdot 0,9+6,62 \cdot 3=19,977$ $S_6=1,7 \cdot 3=5,1$ 2рівень, $S_1=6 \cdot 3=18$ $S_2=2,17 \cdot 3=6,51$ $S_3=2,17 \cdot 3=6,51$ $S_4=6 \cdot 3=18$ $S_5=1,7 \cdot 3=5,1$ $S=27,54+61,27+2,54=91,59$ $S_{\text{пер.}}=S \cdot 2=91,59 \cdot 2=183,2$	3,08

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
34	Штукатурення поверхонь цементно- вапняним або цементним розчином по каменю і бетону: високоякісне, стель механізованим способом ДСТУ Б.Д.2.2 15:2012 15-46-11	100 м ²	1рівень S=103,25 2рівень S=99,2 S= S ₁ + S ₂ =202,45	2,02
35	Улаштування каркасу однорівневих підвісних стель із металевих профілів ДСТУ Б.Д.2.2 15:2012 15-64-1	100 м ²	S _{каркасу} =S _{стелі} =202,45	2,02
36	Улаштування покриттів з гранітних плит, кількість плит на 1м ² :до 4шт. ДСТУ Б.Д.2.2 11:2012 11-33-7	100 м ²	S _{покр.} =46,55+3,42+9,6+10,38+32, 89+4,89+37,26=144,99	1,45
37	Улаштування покриттів з ламінату на шумогідроізоляційній прокладці з проклеюванням швів клеєм ДСТУ Б.Д.2.2 11:2012 11-38-1	100 м ²	S _{покр.з ламінату} =50,97	0,51

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
38	Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками з металопластику понад 2 до 3 м ² ДСТУ Б.Д.2.2 7:2008 10-101-2 прим.-більшого значення в ДСТУ немає	100 м ²	$S_{\text{віконних прорізів}}=59,33$ 1рівень $S_1=6 \cdot 3,02=18,12$ $S_2=6 \cdot 0,57=3,42$ 2рівень $S_1=2,5 \cdot 3,01=7,53$ $S_2=2,5 \cdot 3,01=7,53$ $S_3=3,55 \cdot 3,01=10,69$ $S_4=4 \cdot 3,01=12,04$	0,59
39	Установлення підвіконних дошок та віконних зливів. Дошки підвіконні пластикові ДСТУ Б.Д.2.2 7:2008 10-102-2	100 м	$L=6+6+3,55+4+2,5+2,5=24,55$	0,25
40	Установлення підвіконних дошок та віконних зливів. Зливи в віконні ДСТУ Б.Д.2.2 7:2008 10-102-3	100 м	$L=6+6+3,55+4+2,5+2,5=24,5$ 5	0,25
41	Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажної піни Д.Г.-21-9 ДСТУ Б.Д.2.2 7:2008 10-103-2 прим.-більшого значення в ДСТУ немає	1 блок	7шт розміром 2300×900 1шт розміром 1140×1700	

1	2	3	4	5
42	Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажної піни Д.О.-21-13 ДСТУ Б.Д.2.2 7:2008 10-103-4 прим.-більшого значення в ДСТУ немає	1 блок	1 шт розміром 2870X900	

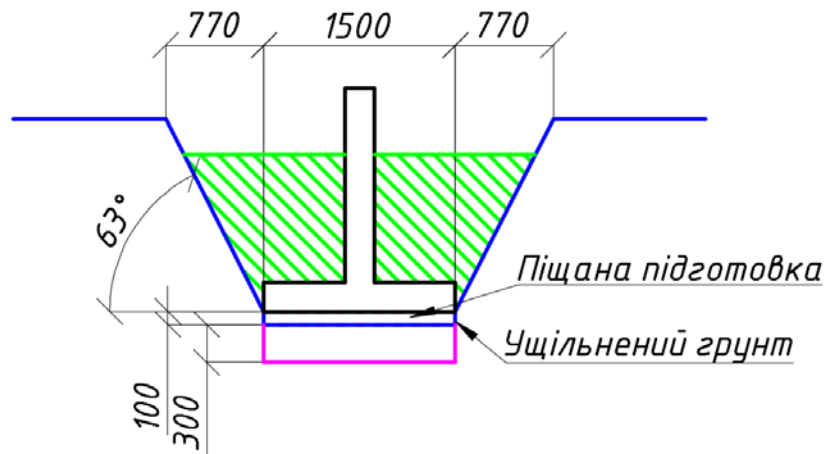


Рисунок 2.1 – Поперечний розріз фундаменту

Об'єм котловану:

$$V_k = S_{пр} \cdot P = 2,44 \cdot 63,02 = 153,8 \text{ м}^3, (2.1)$$

$$S_{пр} = (1,2 + 2,74) / 2 \cdot 1,5 = 2,44 \text{ м}^2, (2.2)$$

$$P = 163,02 \text{ м}$$

Об'єм фундаментів під несучі колони підраховують за формулою (2.3):

$$V_{фунд} = V_{верт} + V_{під} = 26,96 \text{ м}^3 + 21,4 \text{ м}^3 = 48,36 \text{ м}^3, (2.3)$$

$$V_{верт} = 26,96 \text{ м}^3$$

$$V_{під} = 21,42 \text{ м}^3$$

Об'єм підсипки підраховують за формулою (2.4):

$$V_{підс} = S_{підс} \cdot \delta = 68,23 \cdot 0,3 = 20,5 \text{ м}^3, (2.4)$$

Це обсяг ущільненого ґрунту. Він не викопується, і не засипається назад. Просто ущільнюється на глибину 30 см.

$$\delta = 0.3 \text{ м}$$

$$S_{\text{підс1}} = 38.32 * 1.2 = 46 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{підс2}} = 24.7 * 0.9 = 22.23 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{підс}} = 46 + 22.23 = 68.23 \text{ м}^2$$

Об'єм піщаної підсипки підраховують за формулою:

$V_{\text{підс.піщ.}} = 68.23 * 0.1 = 6.8 \text{ м}^3$ – це обсяг ґрунту, який потрібно вийняти з котловану, а потім замінити на пісок.

Баланс земляних мас:

Розробка:

1. Обсяг котловану 153,8 м³
2. Обсяг піщаної підготовки 6,8 м³.

Зворотня засипка:

1. Ґрунт зворотньої 80,7 м³.
2. Пісок – ґрунт піщаної підготовки – 6.8 м³.

Отримуємо:

Розробка у відвал – 80,7 м³

Розробка з навантаженням на самоскиди $153.8 + 6.8 - 80.7 = 80 \text{ м}^3$

Завезення і засипка під фундаменти 6.8 м³.

2.2 Вибір крану

Основними параметрами монтажних кранів є: величина вантажного моменту $M_{ван}$ (або вантажопідйомність Q), висота підйому крюка $H_{кр}$, виліт стріли крану $B_{стр}$. Для кранів вантажний момент знаходиться шляхом помноження маси контролюємого елементу Q на відстань між його центром ваги та віссю обертання крану $B_{стр}$. Вага найважчих матеріалів що необхідно вантажно-розвантажувальні роботи, це пачки арматури, підонни з керамічною цеглою; 1 піддон цегли – місткість 1000шт – вага 3350-3750 кг; 1 пачка стрижневої арматури d12 мм, l=12м – вага до 3,5 тон.

Маса монтуємого елементу в розглянутому прикладі складає:

$$Q = Q_1 + Q_2, (2.1)$$

$$Q = 3,75 + 0,15 = 3,90\text{т},$$

де Q_1 - маса найважчого елементу, т;

Q_2 - маса строповочної оснастки, т.

Висота підйому крюка визначається за формулою

$$H_{кр} = h_o + h_z + h_{\text{э}} + h_c, (3.2)$$

$$H_{кр} = 7,4 + 1,36 + 1,2 + 3,28 + 0,3 = 13,54\text{м}$$

де h_o - перевищення опори монтуємого елементу над рівнем стоянки монтажного крану;

h_z - запас по висоті (не менш 0,5 м);

$h_{\text{э}}$ - висота елементу в монтажному положенні, м;

h_c - висота строповки в робочому положенні від верху монтуємого елементу до низу крюка крана, м.

0,3 – перевищення між рівнем чистої підлоги будинку і поверхні землі, м

Виліт стріли визначається за формулою

$$B_{стр} = \frac{a}{2} + b + c, (2.3)$$

$$B_{стр} = 6/2 + 2 + 7,5 = 12,5\text{ м}$$

де a – ширина вісі між аутригерами 5,3;

b – відстань від осі аутригера до найбільш виступаючої частини будинку;

c – відстань від центру ваги монтуємого елементу до виступаючої частини будівлі з боку крана (найбільша ширина будівлі- в осях 2-3).

Визначивши потрібні розрахункові параметри крана, за технічною характеристикою обираємо автокран КС-45717К-3Р. Автокран КС-45717К-3Р використовується для будівельно-монтажних та вантажо-разв'язувальних робіт, а також для перегрузки сипучих вантажів грейфером. Оснащений основною стрілою 30,7 м, яку можливо подовжити за допомогою гуська.

Загальні характеристики:

Максимальна вантажопідйомність, т.....25 т

Виліт стріли min\max , м.....9,6/30,7 м

Висота подйому крюка, м31,2 м

Відстань між виносними опорами (поздовжнє × поперечне)..... 5,4х6,0м

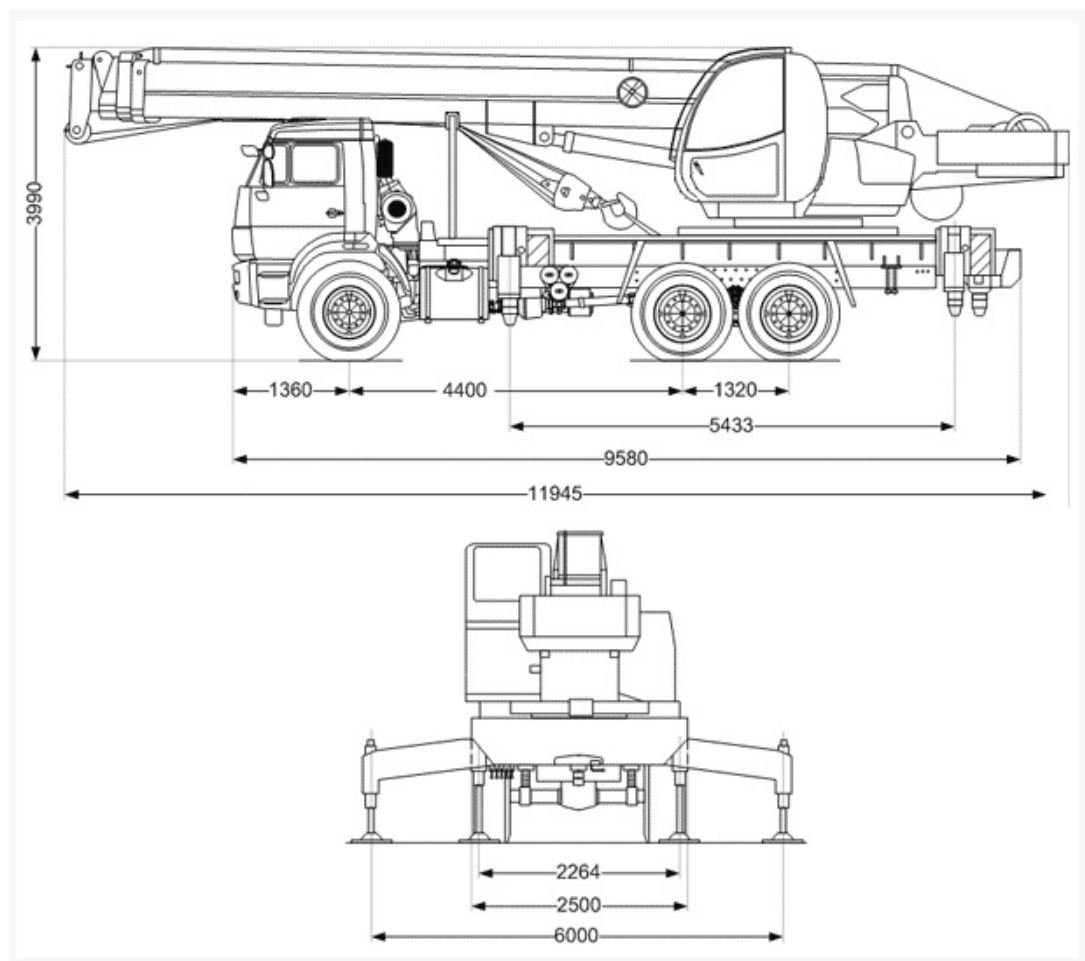


Рисунок 2.2 – Розміри крану

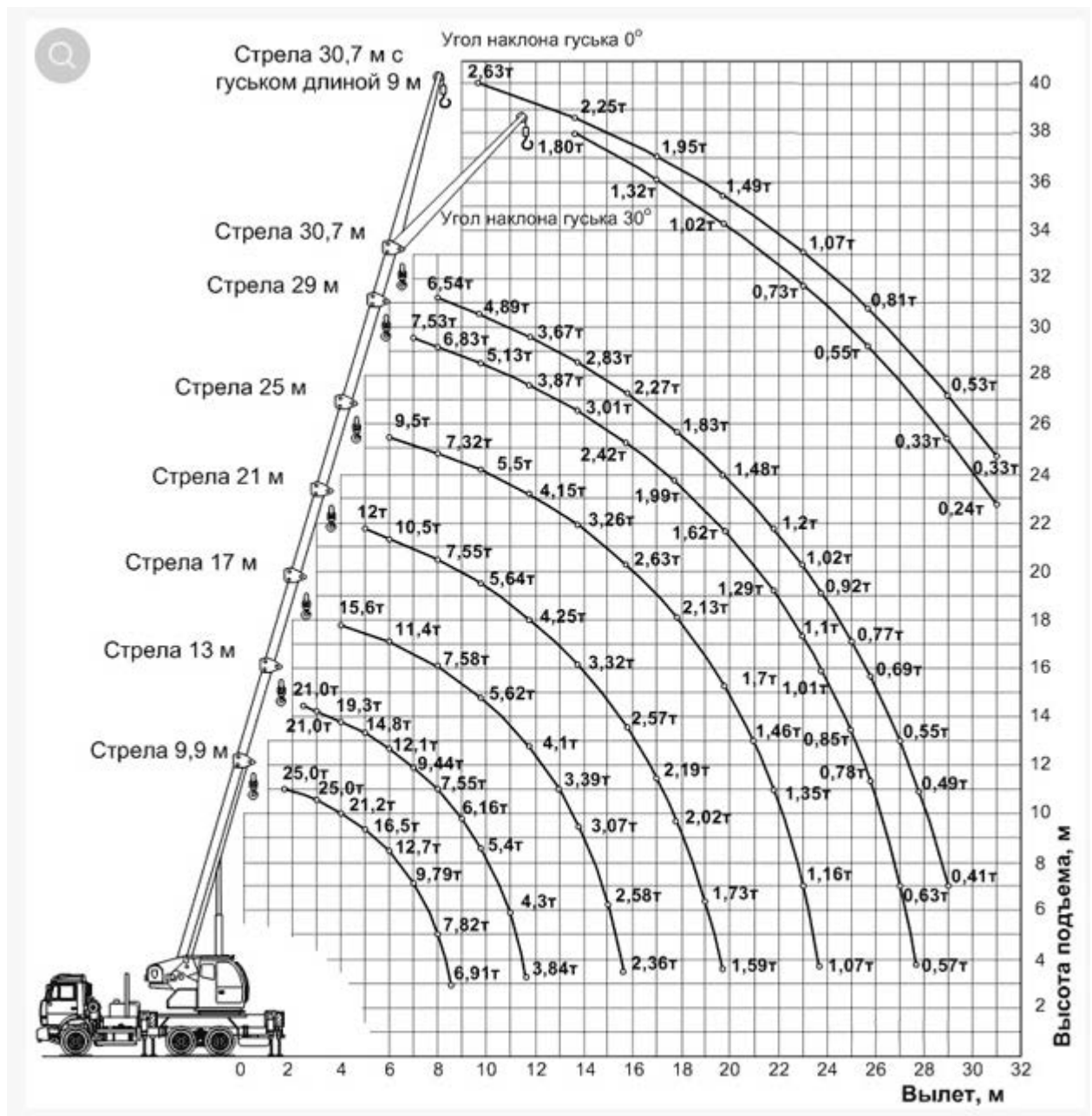


Рисунок 2.3 – Модифікації стрілового оснащення

Розміщення (прив'язка) монтажних кранів при проектуванні БГП необхідно для визначення можливості їхнього монтажу і безпечних умов проведення робіт.

2.3 Поперечна прив'язка монтажних кранів

Установку автокрану біля будівель та споруд роблять з урахуванням необхідності дотримання безпечної відстані між будівлею та краном. Вісь підкранових колій, а значить і вісь пересування кранів щодо споруджуваного будинку визначають по формулі:

$$B = R_{\text{ПОВ}} + L_{\text{БЕЗ}} = 4,3 + 0,7 = 5,0 \text{ м}, \quad (2.3)$$

де: B - мінімальна відстань від осі крана до зовнішньої грані споруди, м;

$R_{\text{пов}}$ - радіус платформи, що повертається чи іншої виступаючої частини крану, м (див. рис.2.1.);

$L_{\text{без}}$ - мінімально допустима відстань від виступаючої частини крану до габариту будівлі (приймаємо 0,7 м).

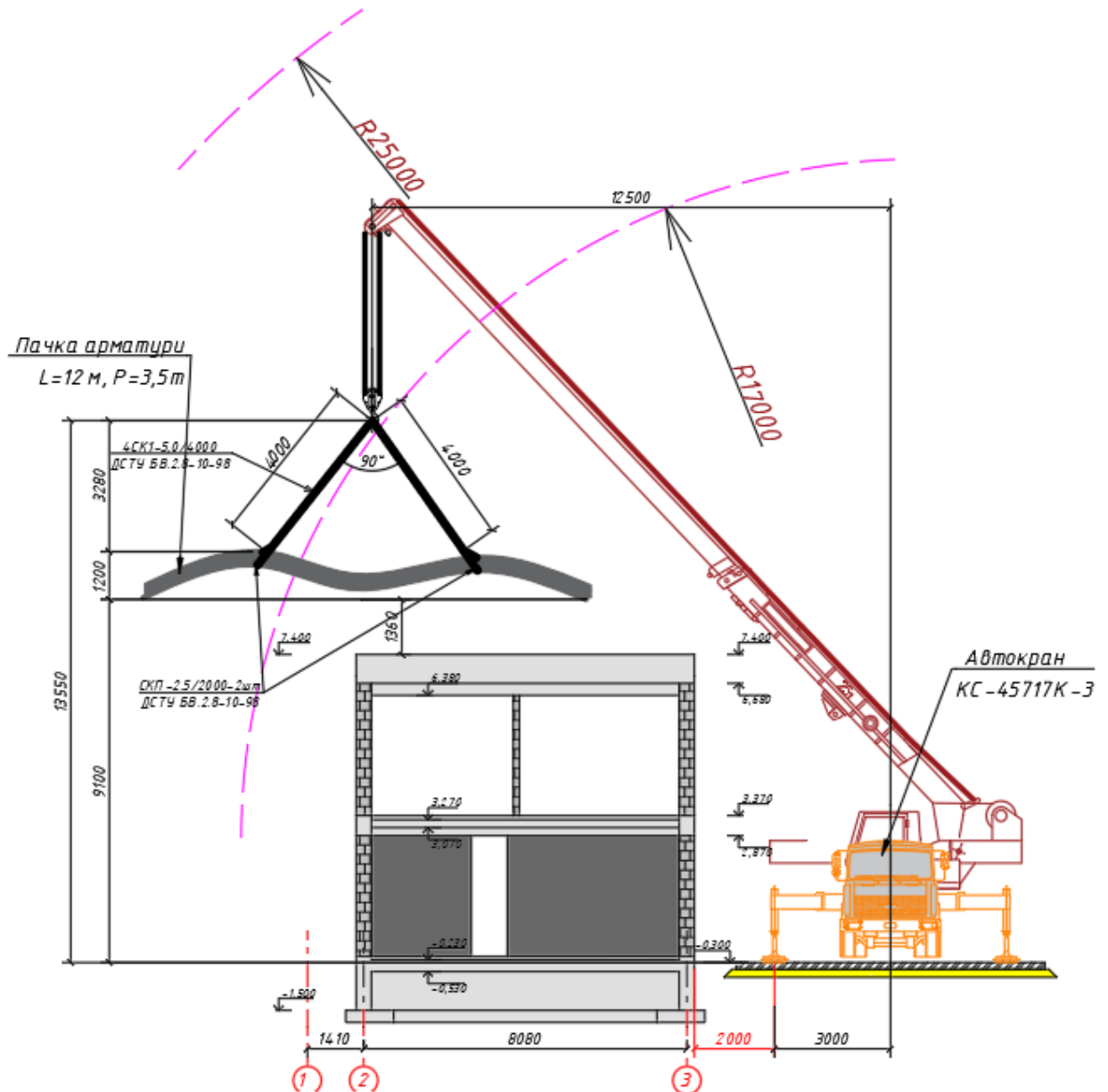


Рисунок 2.4 – Схема розміщення автокрану

2.4 Визначення зон впливу крана

При організації майданчика і розміщення будівельних машин при проектуванні будгенплану варто встановлювати небезпечні для людей зони, у межах яких потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

Монтажна зона дорівнює 17 м від осі крану, згідно генплану. Ця зона повинна охоплювати зону будівельного майданчику, де проводиться зведення бидунку, щоб виконати передбачені проектом роботи.

На будгенплані зону позначають пунктирною лінією, а на місцевості - добре видимими попереджувальними чи написами чи знаками. У цій зоні можна розміщати тільки монтажний механізм, включаючи місце, обмежене огороженням підкранових колій.

Для проходу людей у будівлю призначають визначені проходи, позначені на БГП. Місця проходів до будівлі через монтажну зону облаштовують навісами, шириною 2 м.

Небезпечна зона роботи крана - простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з врахуванням ймовірного розсіювання при падінні. Згідно ДБН А.3.2-2:2009 [3] ця зона становить 5 м по периметру будівлі та продовжується до зони розвантаження матеріалів (охоплюючи склади). Небезпечна зона в деяких місцях виходить за межі будівельного майданчику. Кранівнику ЗАБОРОНЕНО виносити вантажі за зону будівельного майданчику

На місцевості межі небезпечних зон повинні бути позначені спеціальними орієнтирами, сигнальними огороженнями, плакатами і відповідними світловими сигналами, добре видимими крановикам, стропальникам в будь-який час протягом доби, зазначена територія повинна бути добре освітлена. Місця установки орієнтирів і їхній тип вказані на будгенплані.

2.5 Проектування тимчасових доріг

Тимчасові дороги будують одночасно з тими постійними дорогами, що призначені для будівельного транспорту: вони складають єдину транспортну мережу, що забезпечує кільцеву схему руху з окремим в'їздом та виїздом.

Небезпечною зоною дороги вважається та її частина, що попадає в межі зони переміщення вантажу і зони монтажу. На ділянках доріг небезпечні зони виділяють подвійним штрихуванням.

Схеми руху транспорту і розташування доріг на плані повинні забезпечувати під'їзд у зону дії монтажних і в вантажно-розвантажувальних

механізмів, до засобів вертикального транспорту, складам, механізованим установкам, побутовим приміщеннями і т.п.

При трасуванні доріг повинні дотримуватися мінімальні відстані між дорогою і складською площадкою - 0,5-1,0 м; між дорогою і забором, що огорожує будівельний майданчик, - не менш 1,5 м.

Параметрами тимчасових доріг є: число смуг руху, ширина полотна проїзної частини, радіуси заокруглення, величина розрахункової видимості.

Приймаємо дороги з однією смугою шириною 3м (покриття- поліпшене ґрунтове з підсипкою щебенем 200мм), також запроектуємо площадку для розвантаження матеріалу шириною 6м, та довжиною 12м. Радіус заокруглення для будівельних проїздів у зв'язку з ущільненою забудовою складає 6 м, що відповідає вимогам ДБН В.2.3-5:2018[24].

2.6 Організація приоб'єктних складів

Приоб'єктні склади організують для тимчасового збереження матеріалів, напівфабрикатів, виробів, конструкцій і устаткування. Об'єм складського господарства залежить від виду, масштабу і методів будівництва, у тому числі і способів постачання.

Для правильної організації складського господарства на будівельному майданчику було передбачено:

- відкриті площадки для збереження цегли, залізобетонних конструкцій та інших матеріалів і конструкцій на які не впливають коливання температури і вологості;
- навіси для збереження столярних виробів, рулонних матеріалів, азбестоцементних листів і т.д.;
- закриті склади двох типів: опалювальні (для збереження лакофарбових матеріалів, хімікатів і т.п.) та неопалювані (для збереження гіпсокартонних листів, мінеральної вати, скла, покрівельної сталі, електротехнічних матеріалів, фанери і т.п.).

Відкриті склади на будівельному майданчику розташовані у зоні дії монтажного крану, що обслуговує об'єкт. Площадки складування є рівними з

невеликим ухилом (2-5 %) для водовідведення. При необхідності роблять поверхнєве ущільнення. Ділянки складської площадки, куди матеріали (розчин, пісок і т.п.) розвантажують безпосередньо з транспорту, виконані в тій же конструкції, що і тимчасові дороги.

Прив'язку складів передбачено уздовж запроектованих доріг. Територія під склад для збереження збірних залізобетонних виробів і конструкцій розбивається в подовжньому напрямку на окремі зони і ділянки по номенклатурі конструкцій, причому ближче до будівлі розташовуються найбільш важкі, а далі - більш легкі конструкції.

2.7 Тимчасові будівлі та споруди

Тимчасовими будівлями називають надземні підсобно-допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виконання будівельно-монтажних робіт. Тимчасові будинки споруджують тільки на період будівництва.

Спочатку обчислюємо загальну чисельність працюючих на будівельному майданчику:

$$N_{\text{ЗАГ}} = (N_{\text{РОБ}} + N_{\text{ІТП}} + N_{\text{СЛ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot K_0, (2.5)$$

$$N_{\text{ЗАГ}} = (14 + 1,12 + 0,7 + 0,28) \cdot 1,05 = 17 \text{ чол.}$$

де: $N_{\text{РОБ}}$ - чисельність робітників, прийнята за графіком зміни чисельності робітників календарного плану.

$N_{\text{ІТП}} = 14 \cdot 0,08 = 1,12$, приймаємо 4 чол. - чисельність інженерно-технічних працівників;

$N_{\text{СЛ}} = 14 \cdot 0,05 = 0,7$, приймаємо 2 чол. - чисельність службовців;

$N_{\text{МОП}} = 14 \cdot 0,02 = 0,28$, приймаємо 2 чол. - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу (МОП) і охорони.

$K_0 = 1,05$ - коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби і т.д.

Розрахунок приміщень тимчасових будівель наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

	Приміщення	Розр-ва кіл-сть працююч .	Норматив		Необхідн а площа	Прийняті тимчасові будівлі		
			Од. ви м	Кілк .		Тип будівлі, шифр проекту	Розмір, м	Кіл .
1	Контора прораба	4	м ²	2	8	Контейнерни й (420-04-10)	6x2,7x2,68 S=14,5м ²	1
2	Гардеробна	14	м ²	0,6	0,6	Контейнерни й (420-13-2)	9x3x2,54 S=27м ²	1
3	Душова	10	м ²	0,82	21,3	Контейнерни й ПД-4	8,5x3,1x2,6 S=24,3м ²	1
4	Вбиральні чол.	10	м ²	0,07	1,8	пересувний	1,5x1,15x2,3	2
	жін.	4	м ²	0,14	2,8	біотуалет	8 S=1,5 м ²	1
5	Прохідна	2					1,5x2x2,68 S=3м ²	1

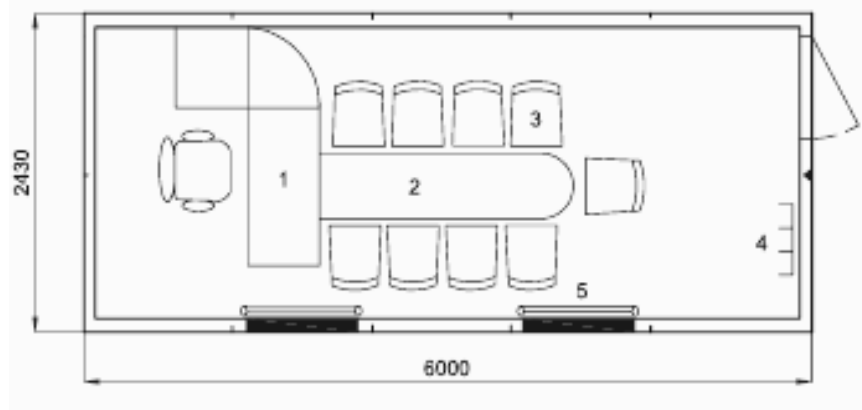


Рисунок 2.5 – Прорабська на 10 осіб 6,0 x 2,43

Експлікація обладнання: 1-стіл кутовий, 2-стіл приставний, 3-стілець напівм'який, 4-вішалка настінна L = 540, 6-електрорадіатор Р = 1 кВт.

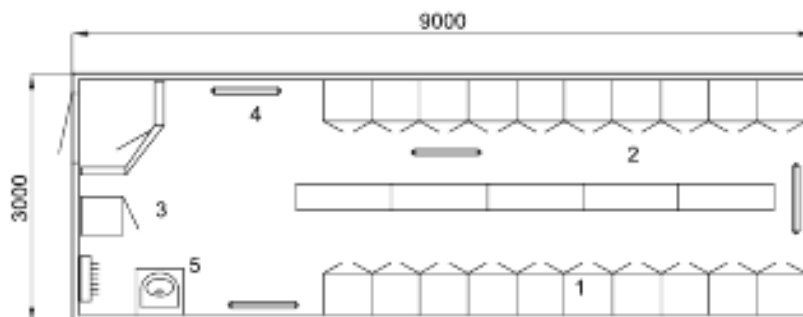


Рисунок 2.6 – Гардеробна 9,0 x 3,0

Експлікація обладнання: 1-шафа дводверна для одягу - 20шт., 2-лава - 5шт., 3-шафа однодверний - 1шт., 4-електрорадіатор-3шт., 5-умивальник з водонагрівачем - 1шт., 6-вішалка настінна - 1шт.

2.8 Водопостачання і каналізація будівельного майданчика

Приймаємо:

1)Заправка екскаваторів та кранів з двигунами внутрішнього згорання:

1 екскаватор – 80л

1-кран: РДК-250; 2-екскаватора: VOLVO EC290B 2*150=300л

2)Автомашини:

1маш.-300л, КАМАЗ-6520

8маш.-2400л

$$Q_{\text{вир}} = 1,2 \cdot \sum \frac{Q_{\text{ср}} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} = 1,2 \frac{(300 + 2400)1,6}{8 \cdot 3600} = 0,18 \text{ л / с}, (2.6)$$

де: 1,2 - коефіцієнт на невраховані витрати води;

$Q_{\text{ср}}$ - середня виробнича витрата води в зміну, л;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води

8 - кількість годин роботи в зміну;

3600 - число секунд у 1 год.

$$Q_{\text{зос}} = \frac{n_p}{3600} \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8} + n_3 \cdot k_3 \right) = \frac{33}{3600} (15 \cdot 1,6 / 8 + 30 \cdot 0,3) = 0,17 \text{ л / с}, (2.7)$$

де: n_p - найбільша кількість робітників у зміну;

n_1 - норма споживання води на 1 чол. у зміну

n_2 - норма споживання на прийом одного душу;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води;

k_2 - коефіцієнт, що враховує відношення тих, що користуються душем до найбільшої кількості робітників у зміну (приймають 0,3-0,4).

Мінімальна витрата води для протипожежних цілей визначають з розрахунку одночасної дії струменів із двох гідрантів по 5 л/с на кожен струмінь, тобто $Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10$ л/с. Така витрата може бути прийнятий для невеликих об'єктів із площею забудови до 10 га,

Сумарний розрахунок витрати води $Q_{\text{ЗАГ}}$ (л/с) визначають за формулою (3.8):

$$Q_{\text{ЗАГ}} = Q_{\text{ВИР}} + Q_{\text{ГОС}} = 0,18 + 0,17 = 0,35 \text{ л/с}, \quad (2.8)$$

Приймаємо $d = 20 \text{ мм}$

$$Q_{\text{ЗАГ}} = Q_{\text{ВИР}} + Q_{\text{ГОС}} + Q_{\text{ПОЖ}} = 0,18 + 0,17 + 10 = 10,35 \text{ л/с}, \quad (2.9)$$

Приймаємо $d = 100 \text{ мм}$

Розрахунок водопровідних труб. Діаметр водопровідної труби напірної мережі, мм, можна розрахувати за формулою (2.10):

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{\text{ЗАГ}}}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 10,35}{3,14 \cdot 1,5}} = 93,75 \text{ мм}, \quad (2.10)$$

де: $Q_{\text{ЗАГ}}$ - сумарні витрати води, л/с;

V - швидкість руху води по трубах приймають для великих діаметрів 1,5-2 м/с і для малих 0,7-1,2 м/с. Відповідно ГОСТ 3262-75[23] d на будівельному майданчику $d = 100$

Пожежні водоймища і резервуари влаштовують на площадці в тих випадках, коли водопровід не забезпечує розрахункову кількість води при пожежегасінні. Водогони від насосних станцій та розвідну мережу виконують зі сталевих труб, покладених нижче рівня промерзання по поверхні ґрунту в утеплених коробах. Розвідна мережа в літніх умовах може бути влаштована з гумових або тканих рукавів.

При проектуванні тимчасової мережі необхідно враховувати ймовірність послідовного нарощування і перекладки трубопроводів в міру розвитку будівництва. Мережі тимчасового водопроводу облаштовують по кільцевій, тупиковій або змішаній схемах. Кільцева система з замкнутим контуром забезпечує безперебійну подачу води при можливих ушкодженнях на одній з ділянок і є більш надійною. Тупикова схема складається з основної магістралі, від якої йдуть відгалуження до точок водоспоживання. Змішана система має внутрішній замкнутий контур, від якого прокладаються відгалуження.

2.9 Електропостачання будівельної площадки

Електроенергія на будмайданчику споживається на виробничі (технологічні потреби), для споживання будівельних машин і механізмів, на зовнішнє освітлення будмайданчика і внутрішнє освітлення приміщень.

Знаючи необхідну потужність силових установок, споживання електроенергії на виробничі цілі, зовнішнє і внутрішнє освітлення, розрахунковий показник необхідної потужності трансформатора визначається, кВ А, з виразу (2.11):

$$P_{TP} = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{O.B} + K_4 \cdot \sum P_{O.H} + K_5 \cdot \sum P_{3.B} \right), \quad (2.11)$$

де :1,1 – коефіцієнт втрати потужності в мережах;

$\sum P_M$ - сума номінальних потужностей усіх встановлених у мережі електромоторів, кВт;

$\sum P_T$ - сума потужностей, що споживаються для технологічних потреб (електропідігрів бетону і т.п.), кВт;

$\sum P_{O.B}$ - сумарна потужність освітлювальних приладів і пристроїв для внутрішнього освітлення об'єктів, кВт;

$\sum P_{O.H}$ - те ж, для зовнішнього освітлення об'єктів і території, кВт;

$\sum P_{3B}$ - те ж, усіх установлених зварювальних трансформаторів, кВт;

$\cos \varphi_1$ - коефіцієнт потужності для силових груп силових споживачів електромоторів (у середньому 0,7);

$\cos \varphi_2$ - те ж, для технологічних споживачів (у середньому 0,8);

K_1 - коефіцієнт одночасності роботи електромоторів (до 5 шт - 0,6; 6...8 шт. - 0,5 і до 8 шт. - 0,4);

K_2 - те ж, для технологічних споживачів (у середньому 0,4);

K_3 - те ж, для внутрішнього освітлення (у середньому 0,8);

K_4 - те ж, для зовнішнього освітлення (у середньому 0,9);

K_5 - те ж, для зварювальних апаратів (до 3 шт. - 0,8; 3...5 шт. - 0,6).

Потуженість електродвигунів, встановлених на будівельних машинах та інструментах

Таблиця. 2.2

Машина , механізми та інструменти	Марка	Встановлена потужність електродвигунів, кВт
Зварні апарати змінного струму	СТШ-350	25
Поверхневий вібратор	ИВ-91	0,6
Розчинонасос	СО-115	40,0
Віброрейка	СО-47	0,6
	Всього	66,2

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \cdot \left(\frac{0,6 \cdot 66,2}{0,7} + 0,8 \cdot 10 + 0,9 \cdot 75 + 0,8 \cdot 25 \right) = 168 \text{ кВт.}$$

Вибираємо трансформаторну підстанцію КТП-250, потужністю 250 кВт, габаритами 2,9х1,5м.

На будівельних майданчиках використовують змінний струм з напругою 220В. Високовольтні мережі напругою 6,10, а іноді 35 кВ застосовують як первинні. Зниження напруги до 12-36 В за умов електробезпечності виконуються вторинними трансформаторами 380/36/12 В.

2.10 Визначення кількості прожекторів

$$N = \frac{PES}{P_{\text{л}}} \text{ шт.}, (2.12)$$

де P – питома потужність (при освітленні прожекторами 50 Вт LED Bellson Вт/лк);

E – необхідна середня освітленість в люксах (приймаємо -20 люксів);

S – площа будівельного майданчика в м²;

$P_{\text{л}}$ – потужність лампи прожектора (50 Вт LED Bellson).

$$N = \frac{0,048 \cdot 20 \cdot 1270}{50} = 24 \text{ шт.}$$

Приймаємо 24 прожекторів, вони будуть монтуватися по периметру забору з приблизним кроком 5,4 м.

3 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВИКОНАННЯ МОНОЛІТНИХ РОБІТ

3.1 Галузь застосування та технічні вимоги

Технологічна карта розроблена для монолітного каркасу двоповерхового будинку апартаменту. Процес улаштування залізобетонного монолітного каркасу включає в себе такі етапи роботи:

1. Улаштування стрічкового фундаменту висотою 1,5 м.

Об'єм робіт – 48,36 м³.

2. Влаштування бетонної підготовки товщиною 0,15 м.

Об'єм робіт – 15,9 м³.

3. Улаштування колон висотою 3 м на першому поверсі.

Об'єм робіт – 2,9 м³.

4. Улаштування ригелів на позначці +3.170 м, площа поперечного перерізу яких 0,152 м².

Об'єм робіт – 7,11 м³.

5. Влаштування безбалкових перекриттів товщиною 0,2 м на позначці +3.170 м.

Об'єм робіт – 20,65 м³.

6. Встановлення міжповерхових монолітних сходів, об'єм роботи яких входить до перекриття.

Об'єм робіт – 2,214 м³.

7. Установлення колон висотою 3 м на другому поверсі.

Об'єм робіт – 2,6 м³.

8. Укладання ригелів на позначці +7.400 м, площа поперечного перерізу яких 0,152 м².

Об'єм робіт – 5,88 м³.

9. Влаштування безбалкових перекриттів товщиною 0,2 м на позначці +7.400 м.

Об'єм робіт – 26,09 м³.

Улаштування стрічкових фундаментів відбувається протягом одного дня в одну зміну за участі двох робітників.

Улаштування бетонної підготовки, колон першого поверху, ригелів на позн. +3.170 м, перекриттів на позн. +3.170 м, а також колон другого поверху, ригелів на позн. +7.400 м та перекриттів на позн. 7.400 м відбувається протягом трьох днів в одну зміну за участі 2 робітників за зміну.

Улаштування фундаментних плит на позн. 0.000 м відбувається протягом дня в одну зміну за участі одного робітника.

Аксометрія фундаменту наведено нижче на рисунку 3.1.

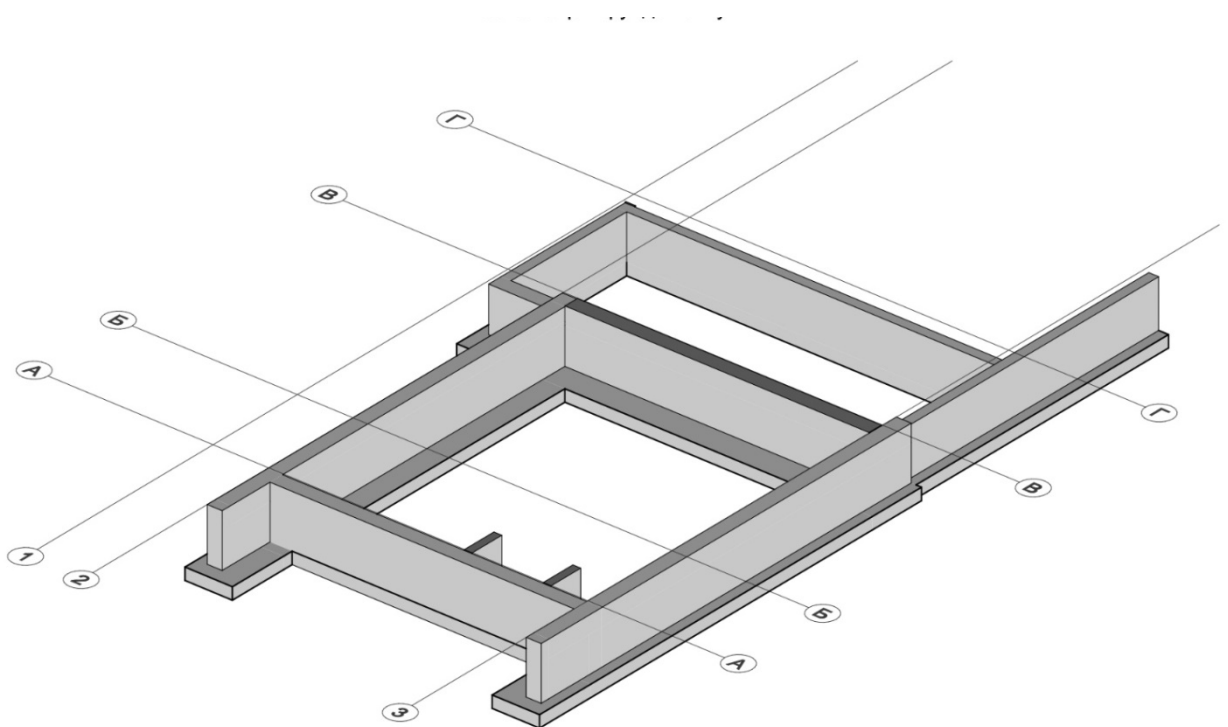


Рисунок 3.1 – Аксометрія фундаменту

3.2 Організація і технологія виконання робіт

Даний розділ що описує організацію та технологію виконання бетонних робіт, виконаний на основі нормативних документів ДБН А.3.1-5:2016[1], ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015[20], ДСТУ Б В.2.7-214:2009[22], ДБН В.2.6-98:2009[40].

Сталеві стрижні, використовувані при створенні залізобетонних монолітних конструкцій мають товщину від 16 до 18 міліметрів. Вони відмінно захищають

структуру від розривів. Навантаження, створені при стисненні, компенсує сам бетон.

Зварювати елементи каркаса не треба, бо це зменшить його міцність. При цьому товщина шару бетону, який розділяє сталеві елементи і ґрунт, дорівнює п'ятьом сантиметрам. Це захистить метал від корозії.

У монолітної залізобетонної конструкції дуже важливо дотримувати правильну дистанцію між поздовжніми стрижнями — 400 міліметрів. Також використовуються поперечні елементи, тому що висота каркасу 200 мм.

Кути і з'єднання додатково посилюються. Це дозволяє надати фундаменту більшу міцність.

Міцність всієї монолітної залізобетонної конструкції залежить від зв'язку бетону і арматури. Необхідно, щоб бетон передавав частину навантаження сталевій арматурі без втрати енергії.

Головне правило армування свідчить, що в монолітної залізобетонної конструкції не повинно бути порушення зв'язку. Надійне з'єднання бетону і арматури — гарантія міцності і довговічності всієї будівлі.

Монтовану опалубку здають за актом замовнику. Приймання змонтованої арматури здійснюють оформленням акта на приховані роботи до укладання бетонної суміші.

При приймальному контролі необхідно перевірити якість виконаних будівельно-монтажних робіт. Встановлена на захваті опалубка приймається майстром чи виробником робіт. При цьому перевіряється: відповідність геометричних форм та розмірів опалубки проектним; горизонтальність риштування; правильність встановлення заставних деталей. Потім заливається бетонна суміш. На цьому етапі необхідно стежити, щоб суміш не потрапили масляні речовини. Вони перешкоджають зв'язуванню бетону.

Комплексний процес при використанні розбірно-переставної опалубки складається із чотирьох основних процесів: установка опалубки, монтаж арматури, укладання бетонної суміші та демонтаж опалубки. Між третім і четвертим процесами організовують технологічну перерву ($t_{\text{тп}}$), під час якої

здійснюють догляд за бетоном. Догляд за останнім здійснюють у початковий період його тверднення і має забезпечувати: підтримання волого-температурних умов тверднення; запобігання виникненню значних температурно-усадочних деформацій і тріщин; оберігання бетону, що твердне, від ударів, струшувань, що може погіршити його якість. При цьому проводять заходи, що запобігають збездводнюванню бетону, а також передаванню на нього зусиль і струшувань. Строки початку розбирання опалубки залежать від досягнення бетоном потрібної міцності.

Бетонну суміш укладають в опалубку зверху із закріплених на них консольних риштувань, що розташовані на зовнішньому боці щита. Бункер з бетонною сумішшю розвантажують у декількох точках, суміш укладають шарами завтовшки 30-40 см; ущільнення виконують глибинними вібраторами відразу при укладці.

Використовується універсальна системна опалубка типу Peri, яку можна використовувати для відливу вертикальних та горизонтальних деталей, а також для спорудження колон.

Легка опалубка для колон, вона дуже просто збирається та розбирається без використання інструментів, лише за рахунок вбудованих замків.

Це система створення монолітних перекриттів. Основою комплекту є балки, які можна встановити на стійках із заданим кроком. Набір підходить для заливки перекриттів великої площі.

Комплект опалубки складається: колон - металевих щитів ТРС, облицьованих водостійкою фанерою товщиною 21 мм, що витримують допустимий тиск свіжоукладеного бетону 100 кН/м², колонних натяжних болтів з допустимим навантаженням на болт 90 кН.; перекриттів - з ґратчастих балок ГТ 24 різної довжини з несучою здатністю - поперечна сила в розпірках - 14 кН, згинальний момент - 7 кНм, опор ПЕР 30 з несучою здатністю 30 кН; щитів із водостійкої фанери товщиною 21 мм.

При зведенні колон висотою менше 5 м доцільно використовувати інвентарну щитову опалубку на повну висоту, яка не вимагає навішування

хомутів, так як має поперечні ребра, що сприймають бічне тиск бетонної суміші.

Колони висотою до 5 м бетонують безперервно на всю висоту. Бетонну суміш завантажують зверху за допомогою цебра або гнучкого хобота маніпулятора бетоновода і ущільнюють глибинними вібраторами. Якщо висота колон більше за 5 м, суміш подають через воронки по хоботах, а ущільнюють навісними або глибинними вібраторами. При використанні глибинних вібраторів в опалубці ущільнюють і подають бетонну суміш. Іноді для подачі бетонної суміші опалубку колон виконують зі знімними щитами, які встановлюють після бетонування першого ярусу.

На рисунку 3.2 показана схема влаштування дерев'яної опалубки для колон.

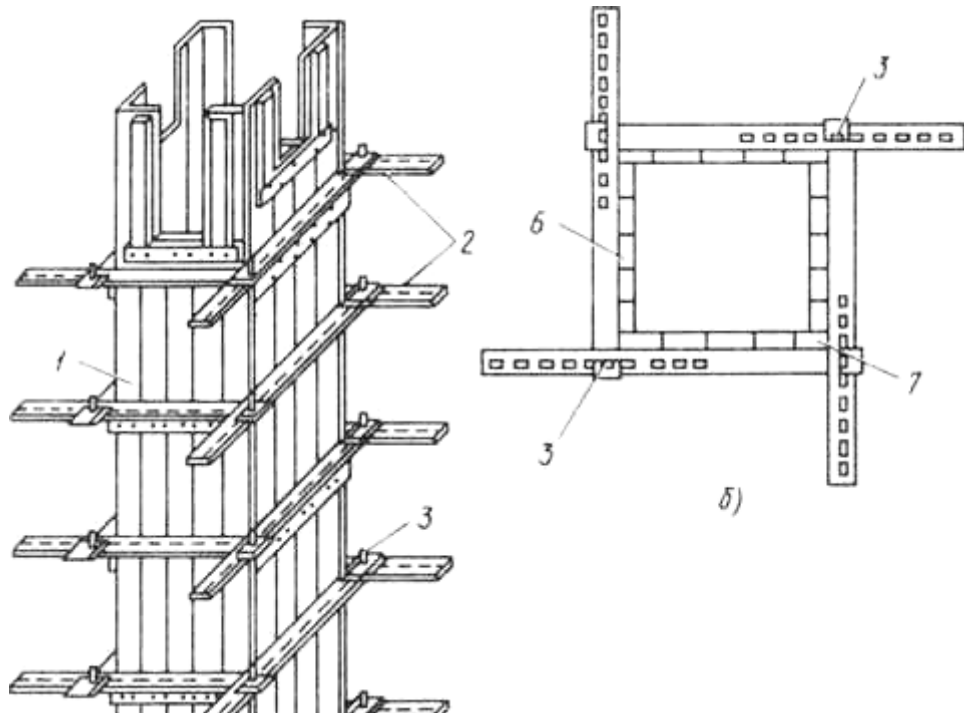


Рисунок 3.2 – Дерев'яна опалубка прямокутних колон.

а - загальний вигляд, б-план;

1 – напрямні риски, 2 – хомути, 3 – клини, 4 – рамка, 5 – отвір для чищення,
6 – заставний щит, 7 – накривний щит.

Напрямні риски при розмітці ставлять на осі майбутньої колони. На опалубці колон також ставлять риски посередині опалубки. Далі ставлять опалубку і рухають, доки риски не співпадуть між собою. Це означатиме, що опалубка колони стоїть у проектному положенні з обох осей.

3.3 Вимоги до якості робіт

При прийманні бетонної підготовки під підлоги перевіряється її рівність, горизонтальність і фактична міцність. Рівність бетонної підготовки контролюється у всіх напрямках рейкою довжиною 2 метри. Просвіт між бетонною підготовкою і рейкою не повинен перевищувати 2мм. Відхилення поверхні стяжки від площини підлоги не перевищує 0,2% фактичної площі приміщення.

Якість опалубних робіт повинно постійно контролюватися. Опалубка кожного елементу контролюється перед бетонуванням за використанням ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015[20]. При контролі і прийманні опалубки перевіряють: жорсткість всієї системи і правильність монтажу підтримуючих елементів - щільність щитів опалубки і стиків сполучень між собою і з раніше укладеним бетоном- поверхні опалубки і їх положення щодо проектних осей конструкцій.

Вимоги до якості робіт з влаштування стрічкових фундаментів

Монтаж конструкцій фундаментів дозволяється робити тільки після виконання всього комплексу земляних робіт, розбивки осей і влаштування основи.

До початку робіт із влаштування фундаментів підготовлена основа повинна бути прийнята по акту комісією за участю представників будівельної організації, технічного нагляду замовника та авторського нагляду (у випадку, якщо договором передбачений авторський нагляд).

При розбивці основних осей фундаментів проекції осей повинні бути перенесені на обноску. Надалі перенос основних осей на елементи фундаментів у процесі монтажу здійснюється від обноски.

До початку монтажу на верхніх обрізах фундаментних плит і блоків і в їхніх основах повинні бути нанесені незмивною фарбою риси, що фіксують положення осей плит і блоків. Опорні поверхні плит і блоків повинні бути очищені від забруднення.

Методика визначення рухливості бетонної суміші

Приготовлена бетонна суміш засипається в усічений конус у три етапи з ущільненням штикуванням (зазвичай шматок гладкої стрижневої арматури). Вирівнюють верхню поверхню конуса, прибираючи залишки бетонної суміші, а потім піднімають вертикально форму і ставлять біля конуса, що утворився. Різниця висот між формою та сумішшю і є значенням опади конуса.



Рисунок 3.3 – Прилад для визначення осадки конуса

Суть методу визначення міцності бетону методом виготовлення та випробування зразків за ДСТУ Б В.2.7-214:2009[22].

Визначення міцності бетону полягає у вимірюванні мінімальних зусиль, що призводять до руйнування спеціально виготовлених контрольних зразків бетону при їх навантаженні з постійною швидкістю зростання навантаження і наступному розрахунку напружень при цих зусиллях.

Форма і номінальний розмір зразків для визначення міцності бетону
Таблиця 3.1

Метод	Форма зразка	Розміри зразка
		Довжина ребра, мм
Визначення міцності на стиск і на розтяг при розколюванні	Куб	100×100×100

Вимоги до якості робіт з улаштування ригелів

Перед укладанням бетонної суміші необхідно:

- перевірити правильність установки арматури і опалубки, установки та закріплення фіксаторів, що забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;
- прийняти по акту всі приховані конструкції та елементи, доступ до яких після бетонування буде неможливий;
- очистити арматуру і опалубку від сміття, бруду та іржі.

При бетонуванні з використанням автобетононасосу радіус дії його розподільної стріли дозволяє робити укладання бетонної суміші в конструкції в зоні дії стріли. Нормальна експлуатація автобетононасоса може бути забезпечена при перекачуванні бетонної суміші дозволеної рухливості, що сприятиме транспортуванню бетону на граничні відстані без розшарування і утворення пробок.

Бетонну суміш укладають горизонтальними шарами товщиною 0,3-0,5 м, без розривів за довжиною і з послідовним напрямком укладки в одну сторону у всіх шарах. Кожен шар ретельно ущільнюють глибинними вібраторами. При ущільненні бетонної суміші не допускається опирання вібраторів на арматуру, закладні деталі, гвинтові стяжки і інші елементи опалубки.

Вібрування на одній позиції має забезпечити достатнє ущільнення, основними ознаками якого є:

- припинення осідання покладеної бетонної суміші;
- поява цементного молока на її поверхні;
- припинення виділення на поверхні бульбашок повітря.

Після укладання бетонної суміші в опалубку необхідно створити потрібні температурно-вологісні умови для твердіння бетону. Горизонтальні поверхні забетонованої конструкції вкривають вологою мішковиною, брезентом, тирсою, рулонними матеріалами.

Вимоги до якості робіт з улаштування перекриттів

Вхідний контроль виконується на складах під час прийому матеріалів, елементів і деталей виробів. Цей контроль виконується шляхом зовнішнього огляду, перевірки розмірів, маркування, комплектності. Контроль може бути повним чи вибіркоvim. При застосуванні вибіркового контролю перевіряється лише частина виробів та матеріалів в певній кількості. Результати вибіркового контролю розповсюджуються на всю партію отриманого матеріалу.

Технологічний (операційний) контроль є невід'ємною частиною загального виробничого процесу по зведенню монолітного перекриття. Він виконується після завершення виробничих операцій чи будівельних процесів. При цьому виявляються всі дефекти та причини їх виникнення, що дає можливість вчасно прийняти заходи по їх усуненню. Для виконання контрольних функцій зазвичай використовуються як найпростіші вимірювальні прилади – метром, рулеткою, виском, різними шаблонами та кондукторами, так і за допомогою ультразвукових приборів.

Проміжний контроль виконують під час прийому повністю завершених окремих видів робіт чи конструктивних елементів і в першу чергу скритих робіт. Такі конструкції та види робіт перевіряють до того, як вони будуть скриті наступними роботами. Всі виконані роботи на об'єкті, сховані роботи мають бути оформлені актами. Їх прийом супроводжується контрольними замірами, а в разі необхідності - випробуваннями. Оцінка якості вноситься в спеціальний формуляр та журнал робіт. Починати наступний етап дозволяється не раніше, ніж буде прийнятий попередній.

Приймальний контроль виконується під час прийому будівлі в експлуатацію. Прийом завершених об'єктів є однією з самих відповідальних форм контролю їх якості і виконується в дві стадії: попередня (технічна), що виконується робочою комісією, та остаточна, що виконується державною приймальною комісією.

При прийманні встановленої опалубки перевіряють:

- правильність її комплектації щитами та елементами кріплень;

- надійність з'єднання щитів між собою замками;
- надійність з'єднання панелей опалубки між собою за допомогою гвинтових стяжок;
- вертикальність установки щитів в проектне положення.
- В змонтованій опалубці перевіряють:
- правильність установки опалубки, підтримуючих елементів і елементів кріплення;
- відповідність форм і геометричних розмірів опалубки робочим кресленням;
- збіг осей опалубки з розбивочними осями;
- вертикальність і горизонтальність опалубних площин;
- правильність установки закладних деталей, пробок, отвороутворювачів та ін;
- щільність стиків і сполучень елементів опалубки. При влаштуванні опалубки допускаються наступні відхилення: у відстані між стінками опалубки – 3мм, у зміщенні осей стінок від проектних – 10мм.

Під час влаштування арматури допускаються такі відхилення:

- відстань між окремими стержнями $\pm 20\text{мм}$;
- відстань між хомутами в товщі захисного шару в стінах товщиною більше $100\text{мм} \pm 5\text{мм}$;
- відстань між розподільчими стержнями в одному ряду $\pm 25\text{мм}$;
- відхилення хомутів від вказівок в проекті $\pm 10\text{мм}$.

Під час прийому опалубки допускаються наступні відхилення:

- відхилення від проектних розмірів у відстані між опорами, розкосами та зв'язками, які підтримують елементи опалубки на 1 м довжини прольоту $\pm 25\text{мм}$;
- відхилення від проектних розмірів у відстані між опорами, розкосами та зв'язками, які підтримують елементи опалубки на весь проліт $\pm 75\text{мм}$;
- відхилення від вертикалі чи проектного нахилу опалубки та ліній їх перетину на 1м висоти 5мм;

- відхилення від вертикалі чи проектного нахилу опалубки та ліній їх перетину 10мм;
- зміщення осей опалубки від проектного положення стін 8 мм.

3.4 Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Технологічний комплект для бетонування монолітних залізобетонних і бетонних конструкцій

Таблиця 3.2

Назва	Тип, марка, індекс	Кількість в комплекті, штук
Технологічний комплект для бетонування монолітних залізобетонних і бетонних конструкцій (ланка - 5 чол.) *		
Засоби механізації і механізований інструмент		
Автокран	КС-45717К-3Р	1
Вібратор глибинний електричний	ІВ-47Б	1
Вібратор поверхневий електричний	ІВ-91А	1
Трансформатор переносний понижувальний	ІВ-4	1
Віброрейка завдовжки 3 м	-	1
Автобетононасос	КамАЗ-53213 БН-80-20М2	1
Ручний і вимірювальний інструмент		
Гребок для бетонних робіт	-	2
Лопата совкова	ЛС-2	2
Кельма	КБ	2
Рейка-правило	-	1
Кувалда ковальська масою 3 кг	-	1
Конопатка стальна	-	1
Рівень будівельний	УС2-300	1
Метр складний металевий	МСМ-74	1
Молоток-кулачок	МКУ-2	1
Гладилка стрічкова	ГЛК	2
Скребок з гумовим полотном	-	1
Скребок для очищення поверхонь обладнання від бетонної суміші	-	2
Щітка ручна дротяна	-	2
Висок стальний будівельний	ОГ-600	1
Рулетка для вимірювання металева	ЗПКЗ-10АУТ/1	1

Таблиця 3.2

Термометр технічний скляний в захисній оправі	-	1
Лопата для розчину	ЛР-1	2
Відро місткістю 10 л	-	2
Лопата підбірна	ЛП-1	2
Лом монтажний	ЛМ-24	2
Строп канатний гілковий	4СК1-5,0/4000	1
Строп канатний петлевий	СКП -2.5/2000	2
Зубило слюсарне	-	1
Молоток слюсарний масою 1 кг	-	3
Інвентар і засоби індивідуального захисту		
Ємність для розчину місткістю 0,35 м3	-	1
Ящик для цементу	-	1
Ящик для сипучих матеріалів	-	1
Скребок для очищення кузова автомобіля-самоскида	-	1
Драбини	-	2
Окуляри захисні	ЗП-8-80	7
Каска будівельника	-	9
Чоботи гумові	пар	4
Рукавиці спеціальні	ТПГ-Г	9
Рукавиці гумові технічні	ТПГ-1	2
Монтажний пояс	-	5
Конус Абрамса	Основні параметри обладнання: вага - 1 кг; габарити - 20×30×30 см; верхній діаметр - 100 мм; нижній діаметр - 200 мм.	1
Форма для куба	2ФК-100	6

* – Геодезичний інструмент не враховується в перелік технологічного комплекту.

3.5 Техніко-економічні показники технологічної карти

Витрати по роботам монолітного каркасу

Таблиця 3.3

Шифр	Найменування	Од.вим.	Обсяг	Всього з ЗВВ	Прямі витрати	ОПЗ	Машина В т.ч.ЗП	Матеріал Повернення	Труд Труд маш.	ЗВВ В т.ч.ЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЕН6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3	48,36	220207	210657	15192	3955 1580	191510	220,68 18,94	9550 3334
ЕН6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100м3	0,159	71624	69831	2730	1064 433	66037	39,66 5,20	1793 624
ЕН6-14-4	Улаштування колон залізобетонних у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100 м3	0,029	19742	17772	3160	885 401	13727	43,73 4,79	1970 675
ЕН6-21-1	Улаштування ригелів у металевій опалубці	100 м3	0,0711	78160	72817	8337	2500 1137	61980	119,65 13,61	5343 1854
ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3	0,2065	125370	116849	13882	2564 1159	100403	199,23 13,91	8521 2966
ЕН6-14-4	Улаштування колон залізобетонних у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100 м3	0,026	17700	15934	2833	794 359	12307	39,21 4,29	1766 605

Таблиця 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЕН6-21-1	Улаштування ригелів у металевій опалубці	100 м3	0,0588	64987	60568	6895	2068 941	51605	98,95 11,26	4419 1533
ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3	0,26094	158422	147654	17542	3240 1465	126872	251,75 17,57	10768 3747
ЕН6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100м3	0,1694	42952	41042	2908	1133 461	37001	42,25 5,54	1910 665

Загальні витрати по усім роботам монолітного каркасу

Таблиця 3.4

Найменування	Обсяг	Всього з ЗВВ	Прямі витрати	Машина В т.ч.ЗП	Матеріал Повенення	Труд Труд маш.	ЗВВ В т.ч.ЗП
Разом по обраним позиціям	799164	753124	73479	18203	661442	1055,11	46040

3.6 Техніка безпеки при роботах зведення монолітного каркасу

Під час виконання земляних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки та охорони праці, відповідних рішень проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо) згідно з ДБН А.3.2-2-2009[3], зокрема:

- визначеної безпечної крутизни незакріплених укосів котлованів і траншей з урахуванням навантаження від машин і ґрунту;
- визначеної конструкції кріплення стінок виїмок;
- визначених типів і місць встановлення огорож виїмок, перехідних містків, а також сходів для спуску працівників до місця робіт або їх евакуації;
- вибраних типів машин, що застосовуються для розробки ґрунту та місць їх встановлення;
- додаткових заходів забезпечення стійкості укосів у зв'язку із сезонними змінами щільності ґрунтів та контролю.

Перевірку міцності кріплень стінок траншей і котлованів здійснюють до початку і під час кладки фундаментів. Щоб не сталося обвалення ґрунту у незакріплених траншей, котлованів, або кріплення недостатньо надійне і не розраховано на навантаження від матеріалів, катальних ходів, необхідно краї цих ходів і розміщення матеріалів розташовувати за межами призми обвалення ґрунту. Майстер визначає цю відстань на місці. Виконання робіт, пов'язаних із перебуванням працівників у виїмках з укосами без кріплень у піщаних і супіщаних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод (з урахуванням капілярного підняття), допускається за ДБН А.3.2-2-2009[3] при глибині виїмки та крутості укосів, наведених в таблиці 3.5.

Крутість укосу виїмки залежно від глибини виїмки та виду ґрунту

Таблиця 3.5

Вид ґрунту	Крутість укосу (відношення висоти укосу до його основи), град., при глибині виїмки, м, не більше	
Піщаний	1	0,5 (63)
Супіщаний	1	0,25 (76)

Під час роботи в котлованах і траншеях стежать, щоб брівки були вільні від матеріалів на ширину до 50 см. У міру зведення фундаменту прибирають

кріплення стінок траншей і котлованів. Щоб не сталося обвалення по висоті, знімають тільки одну або дві дошки одночасно. Робочі в траншеї спускаються за допомогою драбини шириною 0,75 м або приставних сходів з поручнями.

При подачі, укладанні і догляді за бетоном, заготівці і установки арматури, а також установці і розбиранню опалубки необхідно передбачати заходи щодо попередження дії на працівників наступних небезпечних і шкідливих виробничих чинників, пов'язаних з характером роботи:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1.3м і більш;
- конструкції, що пересуваються, і вантажі;
- обвалення незакріплених конструкцій і вантажів;
- падіння вищерозміщених матеріалів і інструменту;
- перекидання машин, падіння їх частин;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини.

На місці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

При зведенні будівлі забороняється виконувати роботи, пов'язані із знаходженням людей в одному місці, над яким проводиться переміщення, монтаж, установка і тимчасове закріплення елементів конструкцій.

Монтаж конструкцій будівлі слід починати, як правило з просторово-стійкої частини: вязів осередки, ядра жорсткості.

Монтаж конструкцій кожного вище розміщеного поверху будівлі слід проводити після закріплення всіх встановлених монтажних елементів за проектом і досягнення бетоном несучих конструкцій міцності, вказаної в ППР.

Монтаж сходових маршів будівлі повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огорожі.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів не передбачених ППР, а також знаходження людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на встановлених конструкціях опалубки, не допускається.

Для переходу працівників з одного робочого місця на інше необхідно застосовувати сходи, перехідні містки і трапи, відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009[3]. Всі отвори в робочій підлозі опалубки мають бути закриті. При необхідності залишати ці отвори відкритими їх слід затягувати дрюткою сіткою.

Ходити по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах шириною не менше 0.6м, укладеним на арматурний каркас.

При очищенні кузова автосамоскида від залишків бетонної суміші працівника забороняється знаходитися в кузові транспортного засобу.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні відповідати вимогам державних стандартів. Переміщення завантаженого або порожнього бункера вирішується тільки при закритому затворі.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижньою кромкою бункера і раніше укладеного бетону має бути не більш 1м, якщо інші відстані не передбачені ППР.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевірити стан тари, опалубки і засобів підмоцнення.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів кожен подальший ярус слід встановлювати після закріплення нижнього.

Розбирання опалубки повинне проводитися після досягнення бетоном заданої міцності.

При розбиранні опалубки необхідно приймати заходи проти випадкового падіння елементів опалубки, обвалення підтримуючих лісів і конструкцій.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за дріт з напругою не допускається, а при перервах і переході на інше місце вібратори необхідно відключати. Випробування молотком Кашкарова повинні проводитися відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-220:2009[41] . Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю". Даний метод

використовується для визначення міцності бетону в діапазоні 5-50 МПа (50-500 кгс / см²). У місцях випробування поверхню бетону конструкції повинна бути рівною без пір і раковин. При шорсткій поверхні і при наявності фарби вона зачищається металевою щіткою. На підготовлену поверхню бетону наносять серію ударів середньої сили. Удар наносять строго перпендикулярно до поверхні, що випробовується. При цьому удар допускається наносити як самим еталонним молотком Кашкарова, так і звичайним молотком по голівці еталонного молотка Кашкарова. В результаті удару отримують одночасно два відбитки: один на поверхні бетону, інший на еталонному вимірювальному стрижні. Після кожного удару еталонний вимірювальний стрижень пересувають в отвір корпусу молотка не менше, ніж на 10 мм так, щоб відбитки розташовувалися на одній лінії. Удари по бетону наносяться через листи копіювальної та білого паперу. Відбитки на папері і еталонному стрижні вимірюються кутовим масштабом з точністю до 0,1 мм. Для кожної виконаної серії відбитків одного місця виконують суму діаметрів усіх отриманих відбитків окремо на бетоні і на еталонному стрижні до їх відношення. За непряму характеристику міцності бетону приймається середня величина відносини, виміряних відбитків в одному місці на бетоні і еталонному стрижні. Міцність бетону на стиск на ділянці конструкції визначають за величиною непрямої характеристики, користуючись градуировочною залежністю «ставлення величин відбитків на бетоні і ідеалі - міцність». Градуировальна залежність вказується в "Рекомендації щодо визначення міцності бетону при вимірюванні еталонним молотком Кашкарова". Визначення міцності бетону: Проводять за допомогою отриманого середнього значення відносини відбитків на випробувальному бетоні і еталонному стрижні за допомогою графіка уніфікованої залежності для методу пластичної деформації. Залежність міцності бетону на стиск від співвідношення D / d (молоток Кашкарова) D - діаметр лунки на поверхні бетону; d - той же, на контрольному стрижні На ділянці випробування повинно бути виконано не менше п'яти визначень, при

відстані між відбитками на бетоні не менше 30 мм, а на металевому стрижні - не менше 10 мм.

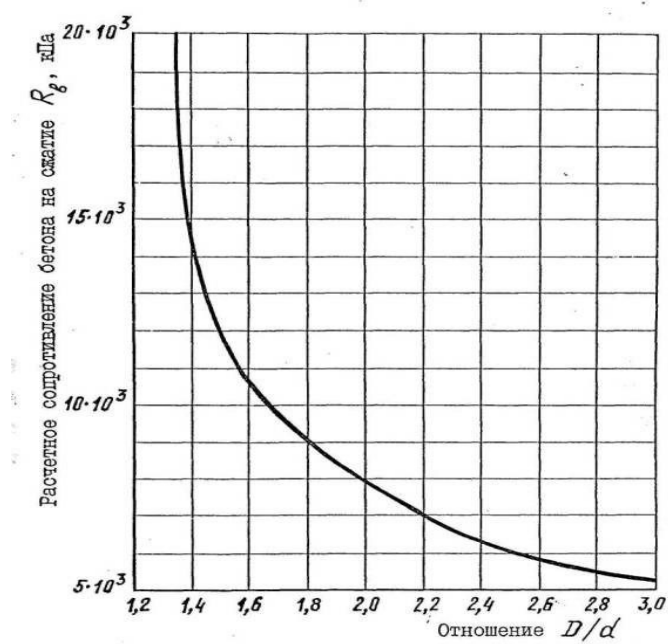


Рисунок 3.3 Розрахункове зусилля бетону на стиск

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць

Загальні вимоги

Будівельні майданчики (площадки будівельних і промислових підприємств з об'єктами будівництва, що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами), ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.

Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою).

Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

На будівельних об'єктах необхідно мати аптечки з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби надання першої долікарської допомоги.

Виробничі та санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках слід розташовувати за межами небезпечних зон.

Якщо виробничі та санітарно-побутові приміщення розміщено в небезпечних зонах, необхідно розробити графіки безпечного перебування людей у цих приміщеннях

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ДСТУ Б В.2.8-43:2011 [28].

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

- огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове

навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

-Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби, а також закриті приміщення повинні бути освітлені відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 [33], для запобігання засліплювальній дії освітлювальних приладів на працюючих. Обладнання систем освітлення конструктивно не повинно створювати ризик ураження електрострумом. Виконання робіт у місцях, рівень освітленості яких не відповідає вимогам ДСТУ Б А.3.2-15:2011[32], не допускається.

-Під час виконання робіт на висоті знизу під місцем виконання робіт необхідно визначити та огородити небезпечні зони. У разі суміщення робіт по одній вертикалі всі робочі місця повинні бути обладнані захисними пристроями (настилами, сітками, козирками), встановленими на відстані не більше ніж 6,0 м по вертикалі від розміщеного нижче робочого місця.

-У разі виконання робіт у закритих приміщеннях, на висоті, під землею у ПВР повинні бути зазначені шляхи евакуації людей у безпечні зони у випадку небезпечних або аварійних ситуацій.

Всі замкнені простори, в яких виконуються будь-які роботи, повинні бути обладнані вентиляцією та освітленням.

-Для забезпечення безпеки робіт матеріали, будівельні конструкції та вузли обладнання необхідно подавати на робочі місця в технологічній послідовності, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки під час виконання наступної.

Опалубка перекриттів повинна бути огорожена вздовж всього периметра. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами

Вимоги безпеки потрібно виконувати згідно з ДБН А.3.2-2-2009(НПАОП 45.2-7.02.12) [3].

4.2 Охорона праці і промислова безпека у будівництві

Вимоги безпеки під час проведення на висоті

До спорудження постійних підлог усі яруси відкритих перекриттів і прогонів, на яких проводяться роботи, накриваються тимчасовими настилами з дошок чи іншими тимчасовими перекриттями, що витримують робочі навантаження. Прорізи, через які здійснюються спуск та підйом матеріалів, повинні бути огорожені згідно з ДСТУ Б В.2.8-43:2011 [28].

Зварювання арматури на висоті здійснюється з інвентарних підмостів або риштувань.

Від падіння предметів зверху на риштуваннях установлюються дашки завширшки не менше ніж ширина риштувань.

Щодня перед початком укладання в опалубку бетону перевіряється стан тари, опалубки і засобів підмоцнування.

При виконанні бетонних робіт на висоті слід передбачати захист працівників від дії вібрації відповідно до ДСН 3.3.6.039-99[34] (антивібраційні рукавиці та інше).

Під час укладання бетонної суміші на поверхні, що має ухил понад 20°, працівники застосовують запобіжні пояси. Під час застосування в бетонній суміші хімічних домішок необхідно вживати заходів щодо попередження опіків шкіри й ушкодження очей працівників шляхом використання засобів індивідуального захисту (захисні рукавиці, окуляри, спецодяг, спецвзуття тощо).

Демонтаж опалубки здійснюється з дозволу відповідального виконавця робіт. Під час зняття опалубки виконуються заходи щодо запобігання можливого травмування працюючих.

4.3 Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті

Вимоги безпеки потрібно виконувати згідно з НПАОП 0.00-1.80-18[4].

Дія працівників в аварійних ситуаціях

На будівельному майданчику мають виконуватись такі правила: роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників засобами індивідуального

захисту, зокрема спецодягом, питною водою та за потреби надавати їм медичне обслуговування; на об'єкті слід мати аптечки з ліками, фіксувальні шини та інші засоби надання домедичної допомоги (якщо на роботах зайнято понад 300 осіб, то на території будівництва повинен функціонувати медичний пункт); промислові та санітарно-побутові приміщення, зони відпочинку, проходи, робочі місця потрібно встановлювати у безпечних місцях; проїзди, проходи на будівельних майданчиках не повинні мати вибоїн і регулярно повинні очищуватися від сміття, снігу, льоду, не захащуватися сторонніми предметами; віддалені одна від одної споруди, площадки, ділянки робіт слід обладнати засобами телефонного чи радіозв'язку; зони безпосереднього виконання робіт необхідно закрити огорожувальними парканами; на в'їзді до об'єкта слід установити план руху автотранспорту, для проїзду транспортних засобів і проходу пішоходів необхідно використовувати окремі входи та виходи; якщо роботи виконуються в закритих приміщеннях, то таке приміщення має бути обладнане вентиляцією та освітленням. Проводити роботи за недостатньої видимості забороняється.

У разі виникнення нещасного випадку насамперед необхідно організувати першу допомогу потерпілому та за необхідності доставити його до медичного закладу. Крім того, слід переконатися, що немає небезпеки для решти працівників. Якщо її немає, негайно надаємо допомогу. Якщо є хоч найменша загроза, спочатку усуваємо можливу небезпеку для рятувальників і лише потім наближаємося до постраждалого.

Після того як працівнику надали першу допомогу і викликали бригаду швидкої (або самі відвезли до лікарні, якщо дозволяє стан потерпілого), необхідно вжити невідкладних заходів щодо запобігання розвитку надзвичайної ситуації.

Місце НП необхідно захистити та нікого туди не пускати. Все треба залишити як є і за потреби сфотографувати — ці матеріали ляжуть в основу розслідування. Якщо вас залишили відповідальним за збереження місця події, ваше завдання зберегти місце НП у тому вигляді, як є.

5 ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва [Текст]. – введ. 2017-01-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 105с.
2. НПАОП 0.00-1.15-07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті» - Наказ Держгірпромнагляду від 27.03.2007 №62
3. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12) [Текст]. – Введ. 01.04.2012. - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 94 с.
4. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання – Наказ Міністерства соціальної політики України 19.01.2018 № 62
5. ДСТУ Б Д.2.4-5:2012. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. ПЕРЕГОРОДКИ. (Збірник 5) - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 61 с.
6. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD) – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 54 с.
7. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Покрівлі (Збірник 12) (ДБН Д.2.2-12-99, MOD) - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 48 с.
8. ДСТУ Б Д.2.2-15:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15). Поправки - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 68 с.
9. ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги (Збірник 11). Поправка - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 71 с.
10. ДСТУ Б Д.2.2-10:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Дерев'яні конструкції (Збірник 10) - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 67 с.
11. ДСТУ Б Д.2.2-8:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на

будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків (Збірник 8). Поправка - К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 58 с.

12. ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6). Поправка - К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 74 с.

13. ДСТУ Б Д.2.2-26:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Теплоізоляційні роботи (Збірник 26). Поправка - К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 64 с.

14. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Поправка - К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 57 с.

15. ДСТУ-Н Б В.2.5-65:2013 Настанова з улаштування та використання систем електроопалення об'єктів житлового і громадського призначення - К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 38 с.

16. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель - К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 67 с.

17. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1 - К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 89 с.

18. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1 - К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 73 с.

19. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. Зміна № 1 - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 65 с.

20. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій - К.: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2016. – 62 с.

21. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів К.: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва, 2013. – 88 с.

22. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками К.: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2009. – 43 с.
23. ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия (Переиздание (май 1994 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6 К.: Министерство чёрной металлургии СССР, 1975. – 35 с.
24. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів К.: ДП «ДерждорНДІ», 2018. – 55 с.
25. ДБН В.2.2-3:2018 Будинки і споруди. Заклади освіти К.: Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву, 2018. – 125 с.
26. ДБН В.2.2-10:2001 Будівлі і споруди. Заклади охорони здоров'я. Зі зміною № 1 та поправкою К.: АТ «Медінвестпроект», 2001. – 171 с.
27. ДБН В.2.2-11:2002 Будинки і споруди. Підприємства побутового обслуговування. Основні положення К.: Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву, 2002. – 41 с.
28. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови [Текст]. – Замінює ГОСТ 23407-78; Введ. 2012-12-01. – Мінрегіону України від 30.12.2011 р. № 450. – 15 с.
29. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення К.: Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву, 2019. – 70 с.
30. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення К.: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва, 2020. – 59 с.
31. ДБН В.2.2-12:2019 Планування та забудова територій К.: Український державний науково-дослідний інститут проектування міст «Діпромісто», 2019. – 185 с.

32. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків К.: Науково-технічний комітет «Будстандарт», 2012. – 31 с.
33. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення К.: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2019. – 137 с.
34. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації К.: Міністерство охорони здоров'я (МОЗ), 1999. – 39 с.
35. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Текст]. – введ. 2017-06-01. – К.: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, 2016. – 39с.
36. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Текст]. – введ. 2019-12-01. – К.: Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво», 2019. – 17с.
37. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України [Текст]. – введ. 2014-10-01. – К.: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2014. – 118с.
38. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування [Текст]. – введ. 2014-01-01. – К.: Інститут «УкрНДІСпецбуд», 2014. – 240с.
39. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення [Текст]. – введ. 2019-06-01. – К.: Державне підприємство «Український науково-дослідний і проектний інститут цивільного будівництва», 2019. – 49с.
40. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення [Текст]. – введ. 2011-06-01. – К.: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2009. – 71с.
41. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю [Текст]. – введ. 2010-09-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 14с.